

**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACION DE FINANZAS E**  
**INFORMATICA**  
**ESCUELA DE SISTEMAS Y TECNOLOGIA**



**TESIS DE GRADO**  
**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO**  
**EN SISTEMAS**

**TEMA:**

IMPLEMENTAR UNA CENTRAL TELEFÓNICA ASTERISK A TRAVÉS  
DE UNA RED LAN- WAN PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN EN  
EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN  
BABAHOYO Y LAS JUNTAS PARROQUIALES.

**AUTORES:**

CARLOTA LISSETTE LANDIVAR GUERRERO  
JESSENIA MERCEDES HURTADO UNAPUCHA

**DIRECTOR:**

ING. JOSE MEJÍA VITERI.

**LECTOR:**

ING MARIA GONZÁLEZ.

**BABAHOYO - LOS RIOS - ECUADOR**  
**2012**

**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACION DE FINANZAS E**  
**INFORMATICA**



**ESCUELA DE SISTEMAS Y TECNOLOGIA**

**MEMORIA DE TESIS**

IMPLEMENTAR UNA CENTRAL TELEFÓNICA ASTERISK A TRAVÉS  
DE UNA RED LAN- WAN PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN EN  
EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN  
BABAHOYO Y LAS JUNTAS PARROQUIALES.

PRESENTADA AL TRIBUNAL EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO EN SISTEMAS**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

# **TRIBUNAL RESPONSABLE Y NOTA**

---

**DIRECTOR DE ESCUELA DE  
SISTEMAS Y TECNOLOGIA**

---

**DIRECTOR DE TESIS**

---

**LECTOR DE TESIS**

---

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**NOTA DE TESIS**

## **CERTIFICACIÓN DE AUDITORIA**

El trabajo de grado que presentamos es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Ingeniería. En tal virtud, el fundamento teórico – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Universidad Técnica de Babahoyo.

---

**Landivar Guerrero Carlota Lissette**

---

**Hurtado Unapucha Jessenia Mercedes**

# FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

El jurado calificador de la Escuela de Sistemas - Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo le da al siguiente proyecto de tesis.

La calificación de \_\_\_\_\_

Equivalente a \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firmas para corroborar su veracidad:

**NOMBRE**

**FIRMA**

**FECHA**

Ing. Washington Avilas. \_\_\_\_\_

Nosotras LANDIVAR GUERRERO CARLOTA LISSETTE Y HURTADO UNAPUCHA JESSENIA MERCEDES, somos responsables de las ideas, resultados expuestos en esta tesis de grado, y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Universidad de Administración, Finanzas e Informática (F.A.FI)

\_\_\_\_\_  
**Landivar Guerrero Carlota Lissette**

\_\_\_\_\_  
**Hurtado Unapucha Jessenia Mercedes**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE FINANZAS E  
INFORMATICA**

Babahoyo

Quien certifica en calidad de Tutor de la tesis de grado denominado **“Implementar una central telefónica Asterisk a través de una red LAN- WAN para mejorar la comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y las juntas parroquiales.”**, realizada por Carlota Lissette Landivar Guerrero y Jessenia Mercedes Hurtado Unapucha, egresadas de la Facultad de Administración, Finanzas e informática, de la Universidad Técnica de Babahoyo, trabajaron bajo mi coordinación en la elaboración de la presente tesis, la cual contiene el sustento teórico y práctico que exige nuestra Universidad.

Por lo puede ser sometida a la evaluación de los calificadores, que el Honorable Consejo Universitario designe.

---

Ing. José Mejía Viteri.  
**TUTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE FINANZAS E  
INFORMATICA**

Babahoyo

Quien certifica en calidad de Lectora de la tesis de grado denominado **“Implementar una central telefónica Asterisk a través de una red LAN- WAN para mejorar la comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y las juntas parroquiales”**, realizada por Carlota Lissette Landivar Guerrero y Jessenia Mercedes Hurtado Unapucha, egresadas de la Facultad de Administración, Finanzas e informática, de la Universidad Técnica de Babahoyo, trabajaron bajo mi coordinación en la elaboración de la presente tesis, la cual contiene el sustento teórico y práctico que exige nuestra Universidad.

Por lo puede ser sometida a la evaluación de los calificadores, que el Honorable Consejo Universitario designe.

---

Ing. María González Valero.  
**TUTOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

En Primer lugar quiero agradecerle a Dios por haber llegado hasta este momento. Quiero agradecer a mis Padres y familiares que han estado apoyándome siempre en cualquier circunstancia y que son los principales pilares de mi éxito.

Agradezco a mi Tutor y Lectora de tesis Ing. José Mejía e Ing. María González por su valiosa asesoría.

Agradezco a mis compañeros y amigos de la carrera por su amistad y su apoyo, a mis profesores que siempre nos brindaron sus conocimientos y nos orientaron durante todo este tiempo.

Finalmente quiero agradecer a todas aquellas personas que de alguna manera u otra han hecho de esta tesis una realidad.

CARLOTA LISSETTE LANDIVAR GUERRERO.



## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a mis Padres y a mi familia; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

Mis sinceros agradecimientos están dirigidos a mi Director y Lectora de tesis Ing. José Mejía e Ing. María González, quien con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante, ya que gracias a ellos y aporte de todos que hicieron realidad esta tesis.

JESSENIA MERCEDES HURTADO UNAPUCHA.

## **DEDICATORIAS**

Ha sido el omnipotente, quien ha permitido que la sabiduría dirija y guíe mis pasos. Ha sido el todopoderoso, quien ha iluminado mi sendero cuando más oscuro ha estado, ha sido el creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios de igual forma, a mis Padres y Familiares quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

CARLOTA LISSETTE LANDIVAR GUERRERO.

## **DEDICATORIAS**

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis Padres.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis Padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

JESSENIA MERCEDES HURTADO UNAPUCHA.

# INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIAS.  
AGRADECIMIENTOS.  
TABLA DE CONTENIDOS.  
INDICE DE FIGURAS.  
INDICE DE TABLAS.

## **CAPITULO I.**

1. PROBLEMA.  
1.1. Planeamiento del problema.  
1.2. Formulación del Problema.  
1.3. Delimitación.  
1.4. OBJETIVOS  
1.4.1. Objetivo General.  
1.4.2. Objetivos Específicos.  
1.5. JUSTIFICACIÓN.  
1.6. ALCANCE DEL PROYECTO  
1.7. RECURSOS Y PRESUPUESTOS  
1.7.1. Recursos Humanos.  
1.7.2. Recursos Materiales.  
1.7.3. Recursos Económicos.

## **CAPITULO II.**

2. MARCO TEÓRICO.  
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.  
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.  
2.2.1. Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Babahoyo  
2.2.1.1. Babahoyo.  
2.2.1.2. Historia  
2.2.1.3. Parroquias  
2.2.1.4. Municipio.  
2.2.1.5. Objetivos estratégicos Cantonal.  
2.2.1.6. Correos Electrónicos de la Municipalidad.  
2.2.1.7. Estructura orgánica.  
2.2.2. Como mejorar la comunicación a través de una central telefónica bajo Software Libre.  
2.2.3. SOFTWARE LIBRE.  
2.2.3.1. Historia  
2.2.3.2. Tipos de Licencias.  
2.2.3.2.1. Licencias GPL.  
2.2.3.2.2. Licencias AGPL.  
2.2.3.2.3. Licencias Estilo BSD.  
2.2.3.2.4. Licencias MPL y Derivadas.  
2.2.3.3. Ventajas del Software libre.

## 2.2.4. UTILIZACIÓN DE MÁQUINA VIRTUAL EN CENTRAL TELEFÓNICA CON SOFTWARE LIBRE CENTOS.

2.2.4.1. Historia de la Virtualización.

2.2.4.2. Definición de Virtualización

2.2.4.3. Factores a considerar de la Virtualización.

2.2.4.4. Ventajas de la Virtualización.

2.2.4.5. Desventajas de la Virtualización.

2.2.4.6. Tipos de Virtualización.

2.2.4.6.1. Virtualización a nivel del Sistema Operativo.

2.2.4.6.2. Paravirtualización.

2.2.4.6.3. Virtualización completa.

2.2.4.7. Virtualización con Virtual Box.

2.2.4.7.1. Introducción Virtual Box.

2.2.4.7.2. Instalación de Virtual Box.

2.2.5. SOFTWARE LIBRE CENTOS.

2.2.5.1. Central Telefónica basado en Software Libre CentOS.

2.2.6. TELEFONÍA IP.

2.2.6.1. ¿Qué es la Telefonía IP?

2.2.6.2. ¿Qué ofrece la Telefonía IP?

2.2.6.3. ¿Por qué es más barata la Telefonía IP?

2.2.6.4. Características Principales.

2.2.6.5. Tipos de Comunicación en la Telefonía IP.

2.2.6.6. Diferencia entre Telefonía convencional y Telefonía IP.

2.2.6.7. ¿Cómo funciona una comunicación en Telefonía IP?

2.2.6.8. Componentes de telefonía con internet en protocolo (IP).

2.2.7. SISTEMA DE VOZ IP.

2.2.7.1. Voz sobre IP

2.2.7.2. Como se usa la Voz sobre IP.

2.2.7.3. Modelo de Voz Sobre Ip.

2.2.7.4. Opción de convergencia.

2.2.7.5. Ventajas VoIP (Voz sobre IP).

2.2.7.6. Desventajas VoIP (Voz sobre IP).

2.2.7.7. Redes de datos para Voz Ip.

2.2.7.8. Redes IP para VoIP.

2.2.7.9. Modelo OSI.

2.2.7.9.1. Unidades de datos.

2.2.7.9.2. Formato de los datos.

2.2.7.10. Protocolos de Voz sobre IP.

2.1.7.10.1. Introducción.

2.1.7.10.2. Clasificación de los Protocolos.

2.2.7.10.2. PROTOCOLO SIP.

2.2.7.10.3.1 Esquema de funcionamiento.

2.2.7.10.3. 2. Ventajas

2.2.7.10.3.3. Desventajas.

2.2.7.10.3.4. Protocolo SIP concepto de Proxy Server.

2.2.7.10.4. Protocolo H323.

2.2.7.10.4. 1. Ventajas

2.2.7.10.4.2. Desventajas

2.2.7.10.5. Protocolo IAX

- 2.2.7.10.5.1. Ventajas
- 2.2.7.10.5.2. Desventajas.
- 2.2.7.10.6. Protocolo MGCP
- 2.2.7.11. Seguridad.
- 2.2.7.12. Desarrollo del Modelo Teórico para el diseño de una red IP para transmisión de voz.
- 2.2.7.12.1. Principales indicadores a tener en cuenta en el diseño de una red VoIP.
- 2.2.8. ASTERISK COMO CENTRAL TELEFÓNICA.
- 2.2.8.1. Introducción.
- 2.2.8.2. ¿Qué es asterisk?
- 2.2.8.3. Arquitectura de Asterisk.
- 2.2.8.4. Características de Asterisk.
- 2.2.8.5. Protocolos de Asterisk.
- 2.2.8.6. Códecs de Asterisk.
- 2.2.8.7. Directorios de Asterisk.
- 2.2.8.8. Conceptos Básicos de Asterisk.
- 2.2.8.9. Archivos de configuración.
- 2.2.8.9.1. Sip.conf.
- 2.2.8.9.2. Extensions.conf.
- 2.2.8.9.3. Voicemail.
- 2.2.9. TELÉFONOS VOIP QUE FUNCIONA CON ASTERISK.
- 2.2.9.1. SoftPhone.
- 2.2.9.1.1. Softphone Eyebeam.
- 2.2.9.1.1.1. Configuración básica del Softphone Eyebeam.
- 2.3. HIPOTESIS Y VARIABLES
- 2.3.1. Hipótesis.
- 2.3.2. Variables.

### **CAPITULO III.**

- 3. MARCO METODOLOGICO
- 3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACION.
- 3.2. TIPOS DE LA INVESTIGACIÓN.
- 3.2.1. Investigación Bibliográfica.
- 3.2.2. Investigación de Campo.
- 3.2.3. Investigación de Descriptiva.
- 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION.
- 3.3.1. Población.
- 3.3.2. Muestra.
- 3.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.
- 3.4.1. Métodos.
- 3.4.2. Técnicas e instrumentos.
- 3.4.2.1. La Encuesta.
- 3.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.
- 3.6. CONCLUSIONES.
- 3.7. RECOMENDACIONES.

### **CAPITULO IV.**

- 4. DESARROLLO TECNICO DE LA INVESTIGACION
- 4.1. INTRODUCCION

- 4.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA
    - 4.2.1. OBJETIVO GENERAL.
    - 4.2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS.
  - 4.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO UTILIZADA
  - 4.4. ANALISIS PREVIO.
  - 4.5. DISEÑO.
    - 4.5.1 Modelo Físico.
    - 4.5.2. Listado de Requerimientos y funcionalidad de la Red.
      - 4.5.2.1. Requerimientos.
      - 4.5.2.2. Funciones.
  - 4.6. CASO DE USO.
    - 4.6.1. Caso de uso de llamada Interna.
    - 4.6.2. Caso de uso de llamada Externa.
    - 4.6.3. Caso de uso Video llamada.
  - 4.7. DIAGRAMA DE SECUENCIAS.
  - 4.8. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD.
  - 4.9. DESARROLLO.
    - 4.9.1. Pruebas.
    - 4.9.2. Implementación de la Red
      - 4.9.2.1. Requerimientos de Hardware
      - 4.9.2.2. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
      - 4.9.2.3. Proceso de instalación.
        - 4.9.2.3.1. Instalación de Centos6.0.
        - 4.9.2.3.2. Instalación de Asterisk.
        - 4.9.2.3.3. Configuraciones de sip.conf, extensions.conf y voicemail.conf.
      - 4.9.2.4. SEGURIDADES.
  - 4.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA UNA EFICIENTE IMPLEMENTACION.
    - 4.10.1. Conclusiones.
    - 4.10.2. Recomendaciones.
  - 4.11. BIBLIOGRAFIA.
  - 4.12. LINKOGRAFIA.
- ANEXOS....

# ÍNDICE FIGURA

## CAPITULO II

- Fig. 2.1. Historia de Babahoyo.
- Fig. 2.2. Municipio de Babahoyo.
- Fig. 2.3. Gráfico conceptual Software Libre.
- Fig. 2.4. Ventajas de Virtualizar.
- Fig. 2.5. Virtualización del SO.
- Fig. 2.6. Paravirtualización
- Fig. 2.7. Full Virtualization
- Fig. 2.8. Pantalla de bienvenida para instalar VirtualBox
- Fig. 2.9 Pantalla de contrato de licencia
- Fig. 2.10. Pantalla por defecto donde se va instalar
- Fig. 2.11. Copiar archivos y dar clic en install.
- Fig. 2.12. Proceso de la instalación.
- Fig. 2.13. Finalización de la instalación.
- Fig. 2.14. Software Libre CentOS
- Fig. 2.15. Grafico función Telefonía IP.
- Fig. 2.16. Terminales.
- Fig. 2.17. Gateway.
- Fig. 2.18. Representación de una llamada. VoIP
- Fig. 2.19. Representación de Tecnología VoIP.
- Fig. 2.20. Arquitectura de VoIP.
- Fig. 2.21. Modelo de telefonía sobre IP con Mensajería Unificada para Sucursales.
- Fig. 2.22. Unidades de datos.
- Fig. 2.23. Mensaje de correo electrónico.
- Fig. 2.24. Modelo físico de datos.
- Fig. 2.25. Clasificación de los Protocolos.
- Fig. 2.26. Protocolo SIP (esquema de funcionamiento).
- Fig. 2.27. Proxy Server (Inbound Proxy).
- Fig. 2.28. Proxy Server (Outbound Proxy).
- Fig. 2.29. Representación gráfica del modelo Teórico.
- Fig. 2.30. Arquitectura de Asterisk.
- Fig. 2.31. Funcionamiento de Sip.conf.
- Fig. 2.32. Softphone Eyebeam.
- Fig. 2.33. Funcionamiento del Softphone.
- Fig. 2.34. Configuración Softphone Eyebeam.
- Fig. 2.35. Configuración de sonido y audio.

## CAPITULO III

- Fig.3.1. Pregunta 1.
- Fig.3.2. Pregunta 2.
- Fig.3.3. Pregunta 3.
- Fig.3.4. Pregunta 4.
- Fig.3.5. Pregunta 5.
- Fig.3.6. Pregunta 6.
- Fig.3.7. Pregunta 7.



- Fig.3.8. Pregunta 8.
- Fig.3.9. Pregunta 9.
- Fig.3.10. Pregunta 10.

## **CAPITULO IV**

- Fig. 4.1. Diseño de Red.
- Fig. 4.2. Caso de Uso.
- Fig. 4.3. Caso de Uso de llamada interna.
- Fig. 4.4. Caso de Uso de llamada externa.
- Fig. 4.5. Caso de Uso de Video llamada.
- Fig. 4.6. Diagrama de Secuencia.
- Fig. 4.7. Diagrama de Actividad.
- Fig. 4.8. Escoger instalar el S.O.
- Fig. 4.9. Verificar la integridad del medio de instalación.
- Fig. 4.10. Verificar la integridad de Disco de instalación S.O.
- Fig. 4.11. Pantalla de bienvenida de Centos.
- Fig. 4.12. Escoger el idioma.
- Fig. 4.13. Selección de idioma.
- Fig. 4.14. Dispositivos de almacenamiento básicos.
- Fig. 4.15. Advertencia respecto al disco duro.
- Fig. 4.16. Definir el nombre del sistema.
- Fig. 4.17. Zona horaria.
- Fig. 4.18. Definir y confirmar clave.
- Fig. 4.19. Opciones para crear las particiones en el disco duro.
- Fig. 4. 20. Crear un diseño personalizado.
- Fig. 4.21. Muestra las particiones actuales.
- Fig. 4.22. Crear una Partición estándar.
- Fig. 4.23. Activar opción forzar a partición primaria.
- Fig. 4.24. Tabla de particiones.
- Fig. 4.25. Tipo de Partición.
- Fig. 4.26. Añadir Partición con / punto de montaje y formato ext4.
- Fig. 4.27. Partición Añadida con / como punto montaje y formato ext4
- Fig. 4.28. Crear almacenaje1.
- Fig. 4.29. Añadir Partición con usr como punto montaje y formato ext4.
- Fig. 4.30. Partición Añadida con usr como punto montaje y formato ext4.
- Fig. 4.31. Crear almacenaje 2.
- Fig. 4.32. Añadir Partición con /tmp como punto montaje y formato ext4
- Fig. 4.33. Partición Añadida con /tmp como punto montaje y formato ext4
- Fig. 4.34. Crear almacenaje 3.
- Fig. 4.35. Añadir Partición con /home como punto montaje y formato ext4
- Fig. 4.36. Partición Añadida con /home como punto montaje y formato ext4
- Fig. 4.37. Crear almacenaje 4.
- Fig. 4.38. Añadir Partición con /var como punto montaje y formato ext4.
- Fig. 4.39. Partición Añadida con /var como punto montaje y formato ext4.
- Fig. 4.40. Crear almacenaje 5.
- Fig. 4.41. Configuración de almacenamiento.
- Fig. 4.42. Configuración de almacenamiento2.
- Fig. 4.43. Formateo de Dispositivos.
- Fig. 4.44. Gestor de arranque.

Fig. 4.45. Gestor de arranque 2  
Fig. 4.46. Gestor de arranque 2.  
Fig. 4.47. Tipo de instalación.  
Fig. 4.48. Gestor de arranque.  
Fig. 4.49. Agregar Repositorio.  
Fig. 4.50. Conexiones de red.  
Fig. 4.51. Ajustes de IPv4.  
Fig. 4.52. Configuración de la red.  
Fig. 4.53. Finalización de conexiones de red.  
Fig. 4.54. Grupos de Paquetes.  
Fig. 4.55. Añadir Grupos de Paquetes.  
Fig. 4.56. Selección de Grupos de Paquetes.  
Fig. 4.57. Selección de Grupos de paquetes.  
Fig. 4.58. Instalación de Grupos de paquetes.  
Fig. 2.59. Finalización de la instalación de CentOS6.  
Fig. 4.60. Iniciando Asterisk.  
Fig. 4.61. Comandos más utilizados en el intérprete de comandos CLI de Asterisk.  
Fig. 4.62. Comandos más utilizados en el editor VI.  
Fig. 4.63. Pantalla de configuración 1.  
Fig. 4.64. Pantalla de configuración 2.  
Fig. 4.65. Pantalla de configuración 3.  
Fig. 4.66. Pantalla de configuración 4.  
Fig. 4.67. Pantalla de configuración 5.  
Fig. 4.68. Pantalla de configuración 6.  
Fig. 4.69. Pantalla de configuración 7.  
Fig. 4.70. Pantalla de configuración 8.  
Fig. 4.71. Pantalla de configuración 9.  
Fig. 4.72. Pantalla de configuración 10.  
Fig. 4.73. Pantalla de configuración 11.  
Fig. 4.74. Pantalla de configuración 12.  
Fig. 4.75. Pantalla de configuración 13.  
Fig. 4.76. Pantalla de configuración 14.

# ÍNDICE DE TABLAS

## **CAPITULO I**

Tabla. 1.1. Presupuesto y Costos.....

## **CAPITULO III**

Tabla. 3.1. Población del Cantón Babahoyo.....

Tabla. 3.2. Valores de la pregunta 1.....

Tabla. 3.3. Valores de la pregunta 2.....

Tabla. 3.4. Valores de la pregunta 3.....

Tabla. 3.5. Valores de la pregunta 4.

Tabla. 3.6. Valores de la pregunta 5.

Tabla. 3.7. Valores de la pregunta 6.

Tabla. 3.8. Valores de la pregunta 7.

Tabla. 3.9. Valores de la pregunta 8.

Tabla. 3.10. Valores de la pregunta 9.

Tabla. 3.11. Valores de la pregunta 10.

# **CAPITULO I**

## **PROBLEMA**

## **1. PROBLEMA.**

### **1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Este problema se origina por la falta de comunicación que existe entre Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y las diferentes juntas parroquiales.

Debido a que no hay una comunicación directa por la distancia con los Miembros de las Juntas Parroquiales y la Administración Central, ya que tienen que venir a la ciudad a Babahoyo donde se encuentra ubicada dicha dependencia a notificar e informar sobre las dificultades que se presentan como:

Requerimientos de obras, equipos, infraestructura para dichas parroquias. Y también para invitarla a eventos sociales y reuniones.

Cuando las necesidades de los ciudadanos de cada una de las parroquias, ya sean estos sectores, barrios periféricos, zonas urbanas y rurales del Cantón Babahoyo comienza a incrementar nos enfrentamos ante la interrogante de Cómo mejorar la Comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Babahoyo y sus Juntas Parroquiales.

Y por esto que actualmente las circunstancias laborales, han hecho que la Dependencia se vean en la necesidad de estar bien comunicadas con los presidentes de las Juntas Parroquiales para lograr la eficiencia en los objetivos de su organización, este hecho ha llevado a implementar medios de comunicación que resulten eficientes y económicos. Ya que los costos de las planillas telefónicas son sumamente elevadas.

Mediante la implementación de la Central telefónica Asterisk por medio de software, mejorará la realización de los trámites más rápido permitiendo así que los ciudadanos tengan una comunicación directa con la Autoridad Principal y así evitar el turno, las colas inmensas, el envío de oficios para el requerimientos de obras para sus parroquias.

## **1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo mejorar la comunicación entre Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y sus Juntas Parroquiales.

## **1.3.DELIMITACIÓN.**

Objeto de Estudio: Ingeniería en Sistemas

Campo de Acción: Redes de Comunicación

Este Estudio lo realizamos en el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia del Cantón Babahoyo, durante el año 2011.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Implementar una Central Telefónica Asterisk a través de una red LAN- WAN para mejorar la comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y las Juntas Parroquiales.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Fundamentar base teóricas y científicas para la implementación de una central telefónica.
- Analizar y preparar información para conocer las mejores soluciones.
- Validar la investigación y resultado con la ayuda de un experto.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN.**

Con estudios realizados en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo, el mismo que tiene problemas para comunicarse con sus Parroquias debido a que el sistema de telefonía convencional actual está en mal estado generando un valor costoso en cancelación por concepto de planillas y que debe de modernizarse utilizando la tecnología IP que actualmente está en auge para poder tener una telefonía de calidad.

Al utilizar esta tecnología como herramienta se amplía la cobertura de comunicación entre Municipio de Babahoyo y las diferentes Juntas Parroquiales, permitiendo una accesibilidad rápida, directa en línea a través de video-conferencia utilizando el avance tecnológico de los últimos años, como es el servidor Asterisk que es una aplicación de software libre de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP, también permite convertir un computador en una central telefónica, permite controlar y gestionar comunicaciones de cualquier tipo, ya sean analógicas, digitales o VoIP mediante todos los protocolos VoIP cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

Asterisk tiene como función avanzada el Sistema de Audio conferencias que permite la conexión remota de diferentes usuarios que quieren mantener una reunión virtual y suministra la correcta gestión y control de los usuarios que se incorporan a ella.

También tenemos la nueva tecnología de comunicación que es VoIP (voz sobre IP) es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). En otras palabras, se envía la voz en forma digital a través del internet (por paquetes), en lugar de enviarla de forma analógica o digital según sea el caso de la compañía telefónica que utilicemos (por lo regular es analógica). Es la tecnología que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP y que puede facilitar tareas que serían más fáciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:



Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas. La aportación de esta implementación de dicho servidor será muy significativa puesto que a través de esto se brindara servicios para esta dependencia y sus juntas parroquiales.

#### **1.6.ALCANCE DEL PROYECTO.**

- Instalación de Asterisk
- Administración del Asterisk a través de un navegador
- Asignación de la contraseña al usuario Root
- Conexión a nuestro servidor
- Configuración de codec de audio-video
- Configuración de SIP.CONF
- Configuración de EXTENSIONS.CONF
- Configuración de VOICEMAIL.CONF
- Poner el idioma en español
- Instalación y configuración de SoftPhone
- Implementación del proyecto de video conferencia a la Municipalidad de Babahoyo y sus parroquias como: Dr. Camilo Ponce, Clemente Baquerizo, El Salto, Barreiro, Febres-Cordero, Caracol, Pimocha, y La Unión.

## **1.7. RECURSOS Y PRESUPUESTOS**

### **1.7.1. Recursos Humanos**

2 Egresados

1 Director de Tesis

1 Lector de tesis

### **1.7.2. Recursos Materiales**

Los Recursos materiales serán detallados más adelante dentro de los Requerimientos Hardware y Software.

### **1.7.3. Recursos Económicos**

Los Recursos Económicos son aporte de los autores del proyecto.

## Presupuesto y Costos

Total	Egresos																										
Autofinanciamiento (Recursos Propios) <b>Total</b> <b>\$404,00</b>	<table> <tr> <td data-bbox="797 638 1182 674">Viáticos</td> <td data-bbox="1182 638 1471 674">\$ 100,00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 674 1182 709">Movilizaciones</td> <td data-bbox="1182 674 1471 709">\$ 100,00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 709 1182 745">Teléfono</td> <td data-bbox="1182 709 1471 745">\$ 70,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="797 869 1471 869"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 911 1182 947">Internet</td> <td data-bbox="1182 911 1471 947">\$50,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="797 1024 1471 1024"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 1087 1182 1123">Fotocopias</td> <td data-bbox="1182 1087 1471 1123">\$5,00</td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 1123 1182 1159">CD/DVD \$5,00</td> <td data-bbox="1182 1123 1471 1159"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 1159 1182 1194">Micrófono Genius</td> <td data-bbox="1182 1159 1471 1194">\$14,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="797 1260 1471 1260"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="797 1302 1182 1337">Impresión:</td> <td data-bbox="1182 1302 1471 1337">\$60.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="797 1417 1471 1417"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="792 1417 1476 1453"><b>Total</b></td> <td data-bbox="792 1417 1476 1453"><b>\$ 404,00</b></td> </tr> </table>	Viáticos	\$ 100,00	Movilizaciones	\$ 100,00	Teléfono	\$ 70,00			Internet	\$50,00			Fotocopias	\$5,00	CD/DVD \$5,00		Micrófono Genius	\$14,00			Impresión:	\$60.00			<b>Total</b>	<b>\$ 404,00</b>
Viáticos	\$ 100,00																										
Movilizaciones	\$ 100,00																										
Teléfono	\$ 70,00																										
Internet	\$50,00																										
Fotocopias	\$5,00																										
CD/DVD \$5,00																											
Micrófono Genius	\$14,00																										
Impresión:	\$60.00																										
<b>Total</b>	<b>\$ 404,00</b>																										

**Tabla 1.2:** Presupuesto y Costos

# **CAPITULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Al presente trabajo de investigación, no le antecede proyecto similar luego de buscar las referencias en tesis en la Biblioteca de la Facultad de Administración de Finanzas e informática de la Universidad Técnica de Babahoyo, este proyecto surge en base al análisis realizado ya que no existe una comunicación directa con los presidentes de las Juntas Parroquiales en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo.

Durante el tiempo de revisión a esta dependencia se observó que existen grandes problemas porque las personas al tener una entrevista con la máxima autoridad del cantón tienen que tener un previo aviso o enviar oficios para ser atendidos y esto hace un poco tedioso, ya que tienen que venir de sus parroquias a manifestar sus pedidos o necesidad que tenga dicha parroquias, así como también la invitación de eventos sociales.

Se ha observado que previamente, el Municipio no ha tenido ningún sistema o software que brinde servicios de comunicación con la tecnología avanzada de los últimos años.

Bajo estos antecedentes, este proyecto que se plantea se orienta al desarrollo de sistemas de comunicaciones profesionales de gran calidad, seguridad y versatilidad, como es la tecnología de la telefonía IP ya que no tenemos que pagar LICENCIAS por ello, permitiendo servicios como conferencias de audio y video entre múltiples usuarios, mensajería de voz, desvíos de llamadas, escucha y respuesta de correos electrónicos, y centros de contacto de clientes, entre otros.

La voz sobre redes IP (VoIP), inicialmente se implementó para reducir el ancho de banda mediante comprensión vocal, aprovechando los procesos de comprensión diseñados para sistemas celulares en la década de los 80. En consecuencia, se logró reducir los costos en el transporte internacional.

Luego tuvo aplicaciones en la red de servicios integrados sobre la LAN e Internet. Con posterioridad se migro de la LAN (Sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC y/o periféricos que se encuentran cercanos, por lo general

dentro del mismo edificio) a la WAN (Sistema de comunicación de alta velocidad que conecta PC, entre sí para intercambiar información y no están limitados geográficamente en tamaño) con la denominación IP-Telephony.

En telefonía pública se pueden observar diferencias entre un operador local y otro de larga distancia. Cuando nos referimos a Telefonía-IP, nos ocupamos a la aplicación pública local.

La telefonía IP conjuga dos mundos separados, la transmisión de voz y los datos. Se trata de transportar la voz, previamente convertida a datos, entre dos puntos distantes. Esto posibilitara utilizar las redes de datos para efectuar llamadas telefónicas y desarrollar una única red que se encarga de cursar todo tipo de comunicación sea vocal o de datos.

## **2.2.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **2.2.1. Gobierno Autónomo Descentralizado Del Cantón Babahoyo**

#### **2.2.1.1. Babahoyo**

##### **Datos Importantes**

Creación: 27 de Mayo de 1869

Cabecera Cantonal: Babahoyo

Parroquias urbanas: (4) Clemente Baquerizo, Dr. Camilo Ponce, Barreiro y El Salto

Parroquias rurales: (4) Caracol, Febres-Cordero, Pimocha y La Unión

Población: 150.000 habitantes.

Altura: 8 metros a nivel del mar

Sus límites son:

- Norte: Cantones Puebloviejo y Urdaneta
- Sur: Provincia del Guayas
- Este: Cantón Montalvo y la Provincia de Bolívar
- Oeste: Provincia del Guayas y cantón Baba.

Relieve: Su terreno es plano con pocas elevaciones o lomas sin mucha altura.

Clima: Cálido – lluvioso con una temperatura promedio anual de 24 °C.

Hidrografía: En el cantón encontramos un gran número de ríos entre los principales están los ríos:

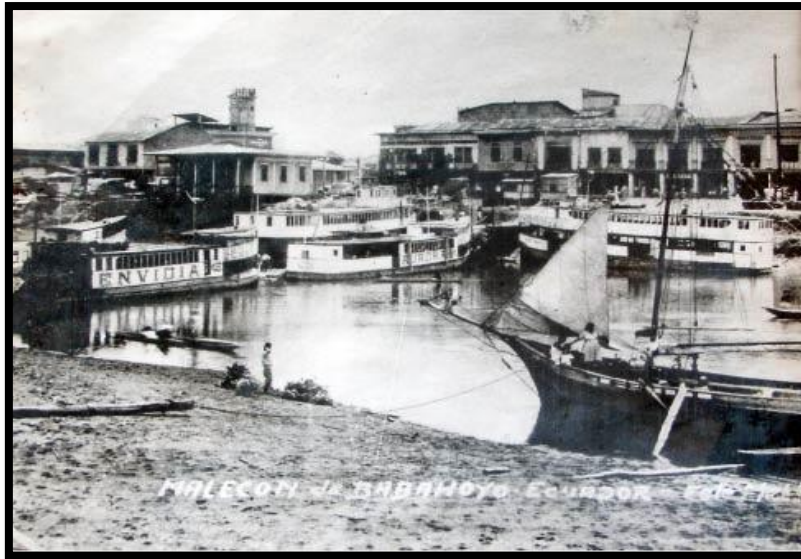
- San Pablo
- Caracol
- Babahoyo que vierten sus aguas en el río Guayas.

**Recursos económicos:** Los cultivos más importantes son: café, cacao, arroz, soya, Banano, azúcar, plátanos, mangos, aguacate.

Los recursos forestales son de gran importancia ya que se explotan maderas como la caoba y el cedro para fines industriales tanto en la fabricación de muebles como en la construcción.

**Comunicación:** Babahoyo está ubicado en un eje vial estratégico y de primer orden, puesto que está en la ruta Guayaquil– Quito y hacia la sierra centro–norte por Guaranda.

### 2.2.1.2. Historia



**Fig. 2.1. Historia de Babahoyo.**

Los Babahuyus eran guerreros de raza huancavilca que habitaban en esta región, fue con ellos que el conquistador Sebastián de Benalcazar realizó una alianza para evitar el enfrentamiento armado.

#### **Origen Del Nombre**

Según Von Buchwald, asegura que la palabra BABAHOYO, proviene de dos términos etimológicos: BABA y OLIO, que significan “Gavilán Negro”.

El Dr. Campos, indica que el vocablo BABAOLIO, sufrió modificaciones y quedó BBAOCLLO, y más tarde BABAHOYO, gracias a la intervención de los españoles.

La capital de la provincia de Los Ríos es la ciudad de Babahoyo, que fue levantada en épocas muy remotas por los legendarios indios “Babahuyus”, integrantes de la valerosa confederación Huancavilca.

Posteriormente, en 1796 los colonos Betember y Platzaen, adquirieron sus territorios con dineros de sus peculios, e iniciaron el levantamiento de una ciudad a la que llamaron “Santa Rita”.



## **Dónde nació Babahoyo**

Originalmente ocupó la margen derecha del río Babahoyo, y en épocas de la colonia se convirtió en un importante centro de tráfico comercial entre las poblaciones de la Costa y de la Sierra, debido a que en ella existían grandes bodegas de productos que hacían aduana en dicho lugar, razón por la cual durante mucho tiempo se la conoció con el nombre de “Bodegas”.<sup>1</sup>

### **2.2.1.3. Parroquias**

El Cantón Babahoyo, creado por la ley de División territorial de 1824 con las parroquias de Babahoyo, Caracol, Sabaneta y Puebloviejo, está constituido en la actualidad por las parroquias urbanas que son: Babahoyo, Clemente Baquerizo, Camilo Ponce, Barreiro, El Salto. Y las parroquias rurales que son Pimocha, Caracol, La Unión, Febres Cordero, dentro de la jurisdicción de la provincia de los Ríos.

#### **➤ Parroquia Pimocha**

Es una parroquia muy extensa en cuanto a territorio. Limita al norte con el cantón Puebloviejo, al sur con el río Babahoyo, al este con el río Caracol y al oeste con el río Garrapata. Sus recintos son Cauge, Guarumo, Chapulo, Convento, Mapan, Sauce, Gallinazo, Papayal, Compañía, Pechiche Dulce, Santa Rita, Las tres bocas, Calabria, Cubon de Caimito, Parindero, Río Grande, Tejar, Providencia, etc.

Se asegura fue asiento de una de las tribus numerosas que formaron los pueblos Huancavilcas.

En terrenos de su jurisdicción los montículos artificiales o tolas son Numerosos. La principal fuente de trabajo y de riqueza es la agricultura, existen además algunas industrias. Su suelo produce cacao, arroz, caña de azúcar, café, caucho, maderas finas, especialmente roble, cedro, Guachapelí y Guayacán. También balsa y caña guadua. La explotación de estas últimas no se hace en gran escala. Entre los frutales precisa anotar los cítricos, naranja

---

<sup>1</sup>[www.babahoyo.gob.ec](http://www.babahoyo.gob.ec)

dulce en especial, siendo de inmejorable calidad. El banano, se exporta en cantidad apreciable. También se da piña, mamey, pomarrosa, y muchas frutas silvestres.

➤ **Parroquia Caracol**

Es una de las más antiguas poblaciones riosenses. Quizá como Ojivar, fue asiento de alguna parcialidad indígena de las que los españoles encontraron situadas al tiempo de su vuelta por estas tierras: los Ojivas, como dice algunos.

En 1838 se elevó esta población a la categoría de parroquia eclesiástica independizándola del curato de Babahoyo. Limita al norte con Catarama, al sur con Barreiro, al este con Montalvo y al oeste con el Río Caracol que lo separa de Pimocha.

Sus recintos son: Pijullo, Salampe, Palo Prieto, Los cerritos, Pozuelos, Playas de Ojiva, Castrejon, Javilla, San Antonia, Manila, etc.

➤ **Parroquia Febres Cordero.**

Creada en el hermoso Recinto de "Las Juntas" el 14 de Mayo de 1936, sus habitantes se dedican a la agricultura y ganadería. La ciudad de Babahoyo, cabecera cantonal, lo es al mismo tiempo, de la parroquia más importante<sup>2</sup>.

**2.2.1.4. Municipio.**



**Fig.2.2. Municipio de Babahoyo.**

---

<sup>2</sup>[www.visitaecuador.com](http://www.visitaecuador.com)

## **Departamentos**

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo está constituido por diferentes departamentos que son:

- Alcaldía
- Secretaria de Concejo
- Planificación Territorial
- Planificación Urbana
- Departamento de Relaciones Publica
- Departamento de sindicatura
- Departamento de Rentas
- Departamento de Coactiva
- Departamento de Tesorería
- Departamento de Talento Humano
- Departamento de Auditoría Interna
- Departamento de Contabilidad y Presupuesto
- Departamento Dirección Administrativa
- Departamento de Turismo
- Dirección de Obras Públicas

### **2.2.1.5. Objetivos estratégicos Cantonal.**

Cantón hospitalario modelo de gestión del desarrollo sustentable y de la provisión de servicios básicos, que promueve el turismo, comercio, artesanía y la agroindustria, que en forma concertada ha reducido la pobreza y el analfabetismo, con un gobierno local auto-sustentable que garantiza el ejercicio de los derechos de sus habitantes.

### **2.2.1.6. Correos Electrónicos de la Municipalidad.**

municipio@babahoyo.gob.ec<sup>3</sup>

### **2.2.1.7. Estructura orgánica.**

(Ver Anexos)

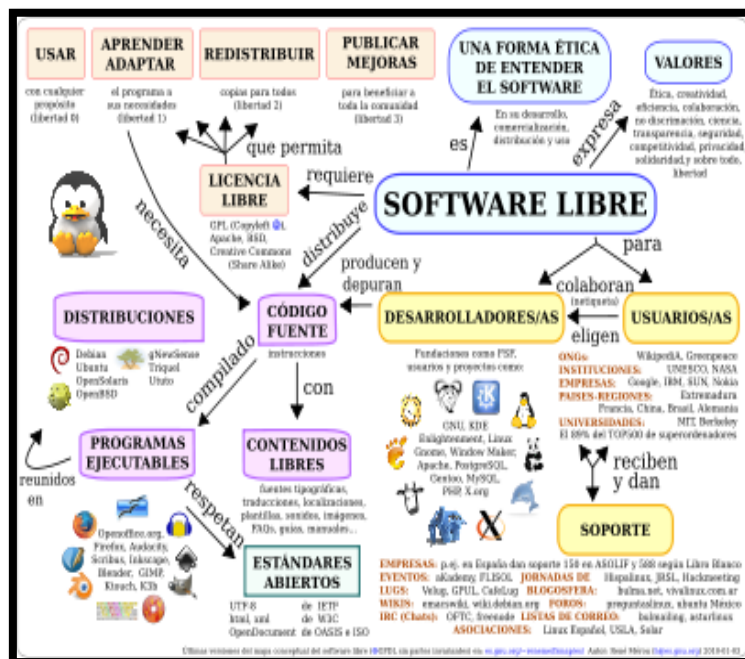
---

<sup>3</sup> [www.babahoyo.gob.ec](http://www.babahoyo.gob.ec)

## 2.2.2. Como mejorar la comunicación a través de una central telefónica bajo Software Libre.

Al utilizar este servidor como herramienta se amplía la cobertura de comunicación entre Municipio de Babahoyo y las diferentes Juntas Parroquiales, permitiendo una accesibilidad rápida, directa en línea a través de video-conferencia utilizando el avance tecnológico de los últimos años, como es el servidor Asterisk que es una aplicación de software libre de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP, también permite convertir un COMPUTADOR en una CENTRAL TELEFONICA, permite controlar y gestionar comunicaciones de cualquier tipo, ya sean analógicas, digitales o VoIP mediante todos los protocolos VoIP cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

## 2.2.3. SOFTWARE LIBRE.



2.3. Gráfico conceptual Software Libre.

El software libre (en inglés free software, aunque esta denominación también se confunde a veces con "gratis" por la ambigüedad del término en el idioma inglés, por lo que también se usa "libre software") es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. Según la Free Software Foundation, el software libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo modificado.

El software libre suele estar disponible gratuitamente, o al precio de costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así, por lo tanto no hay que asociar software libre a "software gratuito" (denominado usualmente freeware), ya que, conservando su carácter de libre, puede ser distribuido comercialmente ("software comercial"). Análogamente, el "software gratis" o "gratuito" incluye en ocasiones el código fuente; no obstante, este tipo de software no es libre en el mismo sentido que el software libre, a menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

Tampoco debe confundirse software libre con "software de dominio público". Éste último es aquel software que no requiere de licencia, pues sus derechos de explotación son para toda la humanidad, porque pertenece a todos por igual. Cualquiera puede hacer uso de él, siempre con fines legales y consignando su autoría original. Este software sería aquel cuyo autor lo dona a la humanidad o cuyos derechos de autor han expirado, tras un plazo contado desde la muerte de este, habitualmente 70 años. Si un autor condiciona su uso bajo una licencia, por muy débil que sea, ya no es del dominio público.

### **2.2.3.1. Historia**

Entre los años 1960 y 1970, el software no era considerado un producto sino un añadido que los vendedores de las grandes computadoras de la época (las mainframes) aportaban a sus clientes para que éstos pudieran usarlos. En dicha cultura, era común que los programadores y desarrolladores de software compartieran libremente sus programas unos

con otros. Este comportamiento era particularmente habitual en algunos de los mayores grupos de usuarios de la época, como DECUS (grupo de usuarios de computadoras DEC). A finales de la década de 1970, las compañías iniciaron el hábito de imponer restricciones a los usuarios, con el uso de acuerdos de licencia.

En 1971, cuando la informática todavía no había sufrido su gran boom, las personas que hacían uso de ella, en ámbitos universitarios y empresariales, creaban y compartían el software sin ningún tipo de restricciones.

Con la llegada de los años 1980 la situación empezó a cambiar. Las computadoras más modernas comenzaban a utilizar operativos privativos, forzando a los usuarios a aceptar condiciones restrictivas que impedían realizar modificaciones a dicho software.

En caso de que algún usuario o programador encontrase algún error en la aplicación, lo único que podía hacer era darlo a conocer a la empresa desarrolladora para que ésta lo solucionara. Aunque el programador estuviese capacitado para solucionar el problema y lo desease hacer sin pedir nada a cambio, el contrato le impedía que modificase el software.

El mismo Richard Stallman cuenta que por aquellos años, en el laboratorio donde trabajaba, habían recibido una impresora donada por una empresa externa. El dispositivo, que era utilizado en red por todos los trabajadores, parecía no funcionar a la perfección, dado que cada cierto tiempo el papel se atascaba. Como agravante, no se generaba ningún aviso que se enviase por red e informase a los usuarios de la situación.

La pérdida de tiempo era constante, ya que en ocasiones, los trabajadores enviaban por red sus trabajos a imprimir y al ir a buscarlos se encontraban la impresora atascada y una cola enorme de trabajos pendientes. Richard Stallman decidió arreglar el problema, e implementar el envío de un aviso por red cuando la impresora se bloqueara. Para ello necesitaba tener acceso al código fuente de los controladores de la impresora. Pidió a la empresa propietaria de la impresora lo que necesitaba, comentando, sin pedir nada a cambio, qué era lo que pretendía realizar. La empresa se negó a entregarle el código fuente.

En ese preciso instante, Stallman se vio en una encrucijada: debía elegir entre aceptar el nuevo software propietario firmando acuerdos de no revelación y acabar desarrollando más software propietario con licencias restrictivas, que a su vez deberían ser más adelante aceptadas por sus propios colegas.

Con este antecedente, en 1984, Richard Stallman comenzó a trabajar en el proyecto GNU, y un año más tarde fundó la Free Software Foundation (FSF). Stallman introdujo la definición de software libre y el concepto de "copyleft", que desarrolló para otorgar libertad a los usuarios y para restringir las posibilidades de apropiación del software.

### **2.2.3.2. Tipos de Licencias.**

Una licencia es aquella autorización formal con carácter contractual que un autor de un software da a un interesado para ejercer "actos de explotación legales". Pueden existir tantas licencias como acuerdos concretos se den entre el autor y el licenciatarario. Desde el punto de vista del software libre, existen distintas variantes del concepto o grupos de licencias:

#### **2.2.3.2.1. Licencias GPL.**

Una de las más utilizadas es la Licencia Pública General de GNU (GNU GPL). El autor conserva los derechos de autor (copyright), y permite la redistribución y modificación bajo términos diseñados para asegurarse de que todas las versiones modificadas del software permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia GNU GPL. Esto hace que sea imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL: el conjunto tiene que ser GPL.

Es decir, la licencia GNU GPL posibilita la modificación y redistribución del software, pero únicamente bajo esa misma licencia. Y añade que si se reutiliza en un mismo programa código "A" licenciado bajo licencia GNU GPL y código "B" licenciado bajo otro tipo de licencia libre, el código final "C", independientemente de la cantidad y calidad de cada uno de los códigos "A" y "B", debe estar bajo la licencia GNU GPL.

Aproximadamente el 60% del software licenciado como software libre emplea una licencia GPL.

#### **2.2.3.2.2. Licencias AGPL**

La Licencia Pública General de Affero (en inglés Affero General PublicLicense, también Affero GPL o AGPL) es una licencia copyleft derivada de la Licencia Pública General de GNU diseñada específicamente para asegurar la cooperación con la comunidad en el caso de software que corra en servidores de red. La Affero GPL es íntegramente una GNU GPL con una cláusula nueva que añade la obligación de distribuir el software si éste se ejecuta para ofrecer servicios a través de una red de ordenadores.

La Free Software Foundation recomienda que el uso de la GNU AGPLv3 sea considerado para cualquier software que usualmente corra sobre una red.

#### **2.2.3.2.3. Licencias Estilo BSD**

Llamadas así porque se utilizan en gran cantidad de software distribuido junto a los sistemas operativos BSD. El autor, bajo tales licencias, mantiene la protección de copyright únicamente para la renuncia de garantía y para requerir la adecuada atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, incluso si dichos trabajos tienen propietario. Son muy permisivas, tanto que son fácilmente absorbidas al ser mezcladas con la licencia GNU GPL con quienes son compatibles.

Puede argumentarse que esta licencia asegura “verdadero” software libre, en el sentido que el usuario tiene libertad ilimitada con respecto al software, y que puede decidir incluso redistribuirlo como no libre.

Otras opiniones están orientadas a destacar que este tipo de licencia no contribuye al desarrollo de más software libre (normalmente utilizando la siguiente analogía: "una licencia BSD es más libre que una GPL si y sólo si se opina también que un país que permita la esclavitud es más libre que otro que no la permite").



#### **2.2.3.2.4. Licencias MPL y Derivadas.**

Esta licencia es de Software Libre y tiene un gran valor porque fue el instrumento que empleó Netscape Communications Corp. para liberar su Netscape Communicator 4.0 y empezar ese proyecto tan importante para el mundo del Software Libre: Mozilla. Se utilizan en gran cantidad de productos de software libre de uso cotidiano en todo tipo de sistemas operativos.

La MPL es Software Libre y promueve eficazmente la colaboración evitando el efecto "viral" de la GPL (si usas código licenciado GPL, tu desarrollo final tiene que estar licenciado GPL).

Desde un punto de vista del desarrollador la GPL presenta un inconveniente en este punto, y lamentablemente mucha gente se cierra en banda ante el uso de dicho código.

No obstante la MPL no es tan excesivamente permisiva como las licencias tipo BSD. Estas licencias son denominadas de copyleft débil.

La NPL (luego la MPL) fue la primera licencia nueva después de muchos años, que se encargaba de algunos puntos que no fueron tenidos en cuenta por las licencias BSD y GNU. En el espectro de las licencias de software libre se la puede considerar adyacente a la licencia estilo BSD, pero perfeccionada.

#### **2.2.3.3. Ventajas del Software libre.**

- Bajo costo de adquisición: Se trata de un software económico ya que permite un ahorro de grandes cantidades en la adquisición de las licencias.
- Innovación tecnológica: esto se debe a que cada usuario puede aportar sus conocimientos y su experiencia y así decidir de manera conjunta hacia donde se debe dirigir la evolución y el desarrollo del software. Este es un gran avance en la tecnología mundial.
- Independencia del proveedor: al disponer del código fuente, se garantiza una independencia del proveedor que hace que cada empresa o particular pueda seguir contribuyendo al desarrollo y los servicios del software.

- Escrutinio público: esto hace que la corrección de errores y la mejora del producto se lleven a cabo de manera rápida y eficaz por cada uno de los usuarios que lleguen a utilizar el producto.
- Adaptación del software: esta cualidad resulta de gran utilidad para empresas e industrias específicas que necesitan un software personalizado para realizar un trabajo específico y con el software libre se puede realizar y con costes mucho más razonables.
- Lenguas: aunque el software se cree y salga al mercado en una sola lengua, el hecho de ser software libre facilita en gran medida su traducción y localización para que usuarios de diferentes partes del mundo puedan aprovechar estos beneficios.<sup>4</sup>

#### **2.2.4. Utilización de Máquina Virtual en Central Telefónica con Software Libre CentOS.**

##### **2.2.4.1. Historia de la Virtualización.**

Fue IBM quien empezó a implementar la virtualización hace más de 30 años como una manera lógica de particionar ordenadores mainframe en máquinas virtuales independientes. Estas particiones permitían a los mainframes ejecutar varias aplicaciones y procesos al mismo tiempo.

La virtualización se abandonó de hecho en las décadas de los ochenta y los noventa, cuando las aplicaciones cliente-servidor y los servidores x86 y escritorios económicos establecieron el modelo de informática distribuida. La amplia adopción de Windows y la emergencia de Linux como sistemas operativos de servidor en los años noventa convirtieron a los servidores x86 en el estándar del sector. El incremento de implementaciones de servidores x86 y escritorios generó nuevos problemas operacionales y de infraestructura de TI. Entre estos problemas se incluyen los siguientes:

Baja utilización de la infraestructura. Las implementaciones típicas de servidores x86 logran un promedio de utilización de entre un 10 y un 15% de la capacidad total, según

---

<sup>4</sup>[http://es.wikiPedia.org/wiki/Software\\_libre](http://es.wikiPedia.org/wiki/Software_libre).

señala International Data Corporation (IDC)<sup>2</sup>, una empresa de estudios de mercado. Normalmente, las organizaciones ejecutan una aplicación por servidor para evitar el riesgo de que las vulnerabilidades de una aplicación afecten a la disponibilidad de otra aplicación en el mismo servidor.

Incremento de los costes de infraestructura física. Los costes operativos para dar soporte al crecimiento de infraestructuras físicas han aumentado a ritmo constante. La mayor parte de las infraestructuras de TI deben permanecer operativas en todo momento, lo que genera gastos en consumo energético, refrigeración e instalaciones que no varían con los niveles de utilización.

Incremento de los costes de gestión de TI. A medida que los entornos se hacen más complejos, aumenta el nivel de especialización de la formación y la experiencia que necesita el personal de gestión de infraestructuras y, consecuentemente, aumentan los costes asociados a dicho personal. Las organizaciones gastan cantidades desproporcionadas de dinero y recursos en tareas manuales ligadas al mantenimiento de los servidores, y aumenta la necesidad de personal para realizarlas.

Insuficiente protección ante desastres y fallas. Las organizaciones se ven cada vez más afectadas por las interrupciones del servicio de las aplicaciones de servidor críticas y la falta de acceso a escritorios de usuario final fundamentales. La amenaza de ataques a la seguridad, desastres naturales, pandemias y terrorismo han acentuado la importancia de la planificación de la continuidad del negocio, tanto en lo relativo a escritorios como a servidores.

Escritorios de usuario final de mantenimiento elevado. La gestión y la seguridad de los escritorios empresariales plantean numerosos desafíos. Controlar un entorno de escritorios distribuidos y aplicar políticas de gestión, acceso y seguridad sin perjudicar la capacidad del usuario de trabajar con eficacia es complejo y costoso. Se tienen que aplicar continuamente muchos parches y actualizaciones en el entorno del escritorio para eliminar los riesgos de seguridad.

#### **2.2.4.2. Definición de Virtualización.**

La tecnología de virtualización tuvo sus inicios en la década de los sesenta para particionar mainframes de gran tamaño a fin de mejorar su utilización. Actualmente, los ordenadores basados en la arquitectura x86 enfrentan los mismos problemas de rigidez e infrautilización enfrentados por los mainframes en aquella década.

Existen algunos tipos de herramientas de virtualización, pero todos tienen algo en común, se trata de herramientas que pueden hacer creer a otros programas que son el hardware y software que necesitan.

El objetivo de la virtualización es tener uno a varios sistemas operativos sobre uno ya existente, permaneciendo este sin verse afectado y pudiendo arrancarlos de manera independiente a diferencia de la instalación en el mismo equipo gracias a una capa de software llamada Virtual Machine Monitoro VMM que crea una capa de abstracción entre el equipo físico o *host* y el software del sistema operativo de la máquina virtual o *guest*.

#### **2.2.4.3. Factores a considerar de la Virtualización.**

En las tecnologías de virtualización se consideran como factores: reducción de costes, mejora el retorno de las inversiones de las TI casi inmediato, uso racional del hardware mayor flexibilidad, reducción de gastos operativos, reducción en el consumo de energía, mayor eficiencia de los recursos informáticos, una gestión y administración de los recursos más ágil y centralizada, aumenta la capacidad de los servidores entre un 16 y un 80 por ciento dependiendo de las características técnicas de hardware.

#### **2.2.4.4. Ventajas de la Virtualización.**

Son innumerables las ventajas que ofrece la virtualización, pero a continuación puntualizamos las más importantes:

- Ahorra reinicio en caso de que tengamos que cambiar habitualmente de S.O.

- Facilita la incorporación de nuevos recursos de hardware para los servidores virtualizados.



**Fig. 2.4. Ventajas de Virtualizar.**

- Reduce costes de mantenimiento y consumo eléctrico. Reduce los costes de IT gracias al aprovechamiento de recursos.
- Administración centralizada que simplifica la gestión de procesamiento, memoria, red y almacenamiento disponible en nuestra infraestructura.
- Aislamiento: un fallo general de sistema de una máquina virtual no afecta al resto de máquinas virtuales proporcionando un consumo de recursos homogéneo y óptimo en toda la infraestructura. La figura 2.1.5.4.1 describe las características descritas en este apartado.

#### **2.2.4.5. Desventajas de la Virtualización.**

Hay ciertos factores que debemos tener en consideración que podrían ser vistos negativamente:

Un sistema virtualizados nunca alcanzará el mismo rendimiento comparado con el que estuviera directamente instalado, porque que el hypervisor introduce una capa intermedia en la gestión del hardware por lo que el rendimiento de la máquina virtual se ve afectado irremediabilmentemente.

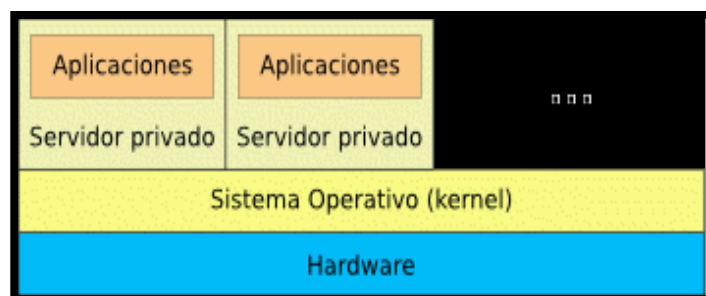
Si se daña el disco duro, se perderán todas las máquinas virtuales. Sugerimos uso del RAID, los discos no se dañan siempre, pero a veces pasa. Si nos roban la máquina, nos roban todas las máquinas virtuales. Sugerimos realizar respaldos. En fin, cualquier evento que ocurra con el hardware, afectará a todas las máquinas virtuales (corriente, red, etc.) así que necesitamos un sistema bien redundante (doble red, doble disco, doble fuente de corriente, etc.).

#### **2.2.4.6. Tipos de Virtualización.**

##### **2.2.4.6.1. Virtualización a nivel del Sistema Operativo.**

En este esquema no se virtualiza el hardware y se ejecuta una única instancia del sistema operativo (kernel).

Los distintos procesos pertenecientes a cada servidor virtual se ejecutan aislados del resto, como lo muestra la figura 2.5 a continuación:



**Fig. 2.5. Virtualización del SO.**

Su ventaja radica en la separación de los procesos de usuario prácticamente sin pérdida en el rendimiento, pero al compartir todos los servidores virtuales el mismo kernel no puede obtenerse el resto de las ventajas de la virtualización.

### 2.2.4.6.2. Paravirtualización.

Como se ilustra en la figura 2.6, la paravirtualización consiste en ejecutar sistemas operativos guests sobre otro sistema operativo que actúa como hypervisor(host). Los guests tienen que comunicarse con el hypervisor para lograr la virtualización.

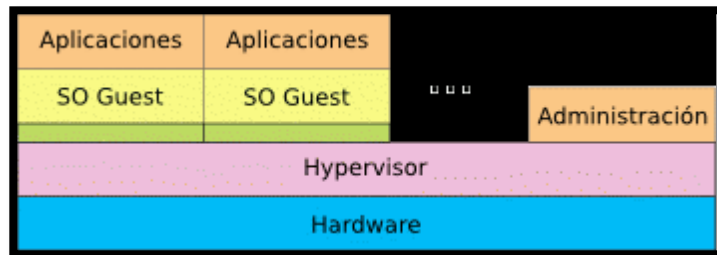


Fig. 2.6. Paravirtualización

Las ventajas de este enfoque son un muy buen rendimiento y la posibilidad de ejecutar distintos sistemas operativos como guests.

Se obtienen, además, todas las ventajas de la virtualización enunciadas anteriormente. Su desventaja es que los sistemas operativos guests deben ser modificados para funcionar en este esquema.

### 2.2.4.6.3. Virtualización completa.

La virtualización completa es similar a la paravirtualización pero no requiere que los sistemas operativos guest colaboren con el hypervisor. En plataformas como la x86 existen algunos inconvenientes para lograr la virtualización completa, que son solucionados con las últimas tecnologías propuestas por AMD e Intel.

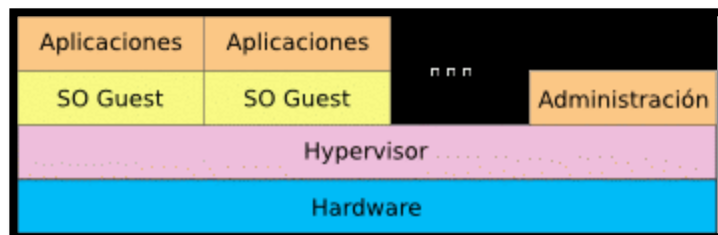


Fig. 2.7. Full Virtualization

Este método tiene todas las ventajas de la paravirtualización, con el añadido de que no es necesaria ninguna modificación a los guests. La única restricción es que estos últimos deben soportar la arquitectura de hardware utilizada. En la figura 2.7. podemos observar lo descrito.<sup>5</sup>

#### **2.2.4.7. Virtualización con Virtual Box.**

Para los que aún no lo saben VirtualBox es básicamente un programa de virtualización. Que es virtualización? bueno en informática virtualización es un concepto que está creciendo mucho en estos días y es la posibilidad de estar corriendo más de un sistema operativo simultáneamente.

Esto quiere decir que podemos estar usando algún sistema operativo base como Linux / Windows o Mac OS y sobre él con una máquina virtual, creando un disco virtual y usando una parte de la memoria y vídeo del anterior podemos instalar cualquier otro sistema operativo. Creo que no está de más aclarar que para hacer correr un solo sistema virtual necesitamos un buen procesador y bastante memoria.

Y si queremos tener varios sistemas virtuales corriendo simultáneamente (entiéndase 3 o 4) ya tendríamos que contar con algún procesador doble núcleo como un Athlon 64 X2 / Core 2 duo.

##### **2.2.4.7.1. Introducción Virtual Box.**

Virtualbox es un programa de virtualización capaz de instalar en nuestro ordenador sistemas operativos basados en Windows y en Linux de 32bits aunque también hay una versión beta para MacOS X. El programa ha sido creado por la empresa alemana innotek y se puede descargar de la Web oficial de virtualbox, decir que este programa es gratuito y que está en español: <http://www.virtualbox.org/>.

---

<sup>5</sup>[www.softzone.es/manuales-software-2/tutorial-de-virtualbox/](http://www.softzone.es/manuales-software-2/tutorial-de-virtualbox/).



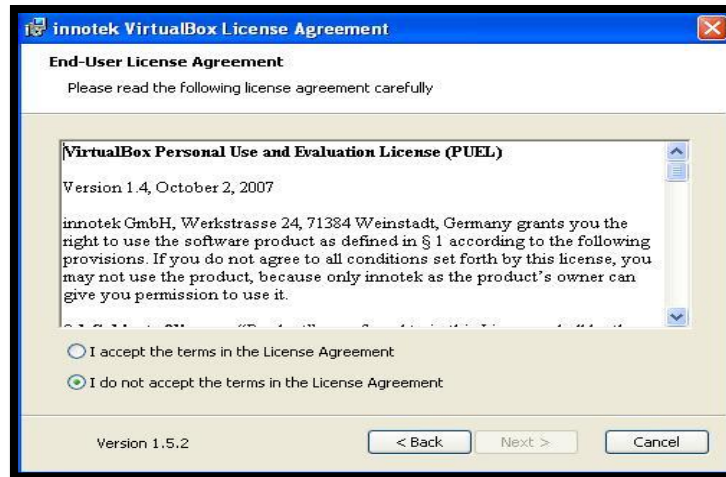
### 2.2.4.7.2. Instalación de Virtual Box.

En primer lugar instalaremos el programa en nuestro sistema en este caso en Windows7. Ejecutaremos el lanzador del programa y se nos abrirá la primera pantalla tal y como aparece en la pantalla.



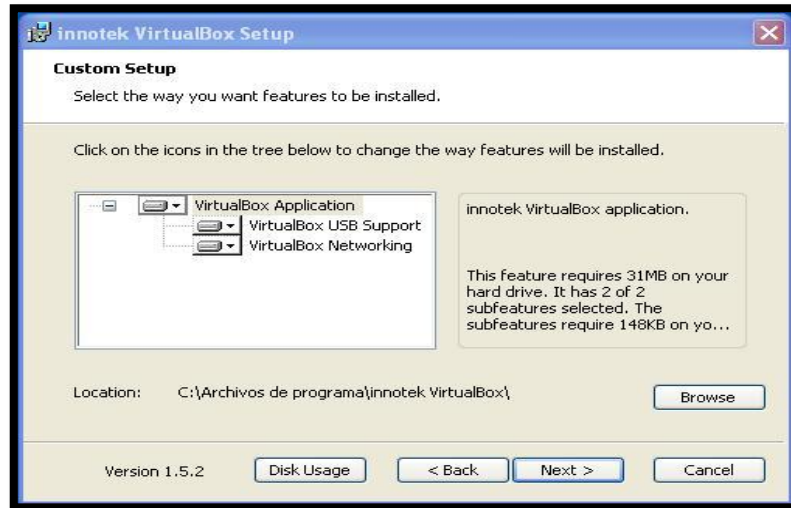
**Fig. 2.8. Pantalla de bienvenida para instalar VirtualBox**

Nos da la bienvenida y nos informa de que si continuamos se instalara virtualbox en nuestro sistema, pulsamos en next y en la siguiente pantalla deberemos aceptar el contrato de licencia, aceptamos y continuamos pulsando en next de nuevo.



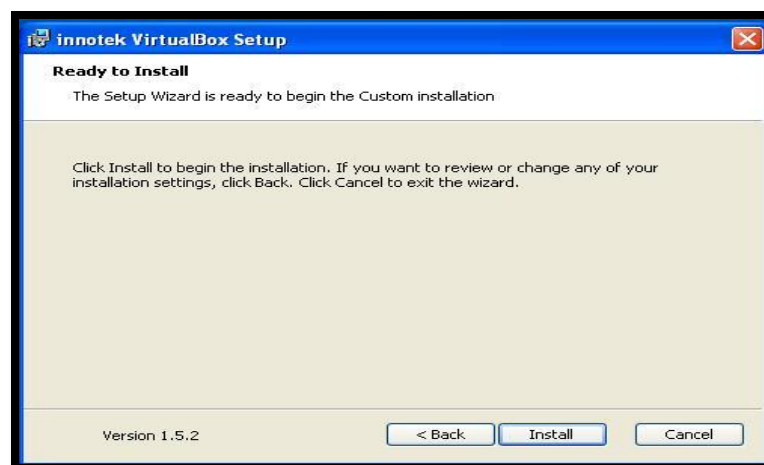
**Fig. 2.9. Pantalla de contrato de licencia**

En la siguiente pantalla no dirá la ubicación donde se va a instalar así como el espacio que necesitara para su instalación si dejamos esa por defecto solo tendremos que pulsar en next para pasar a la siguiente pantalla.



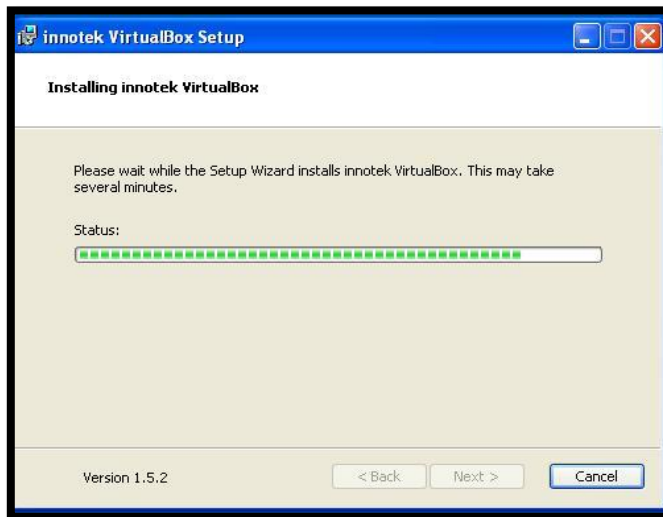
**Fig. 2.10. Pantalla por defecto donde se va instalar**

En esta pantalla se nos advertirá de que se van a copiar los archivos y se instalara el programa pulsamos en install y esperaremos el final de la instalación.



**Fig. 2.11. Copiar archivos y dar clic en install.**

Una ventana como esta nos dirá cómo va la instalación así que tendremos que esperar a que finalice.



**Fig. 2.12. Proceso de la instalación.**

Esta es la ventana que nos avisará que el programa se ha instalado correctamente en nuestro sistema y que ya está listo para ser usado.<sup>6</sup>



**Fig. 2.13. Finalización de la instalación.**

---

<sup>6</sup>[www.alevsk.com/2011/04/tutorial-de-virtualbox/](http://www.alevsk.com/2011/04/tutorial-de-virtualbox/).

### 2.2.5. Software Libre CentOS.



**Fig. 2.14. Software Libre Centos<sup>7</sup>**

**CentOS** (Community **ENTERprise Operating System**) es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux **RHEL**, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat.

Red Hat Enterprise Linux se compone de software libre y código abierto, pero se publica en formato binario usable (CD-ROM o DVD-ROM) solamente a suscriptores pagados. Como es requerido, Red Hat libera todo el código fuente del producto de forma pública bajo los términos de la Licencia pública general de GNU y otras licencias.

Los desarrolladores de CentOS usan ese código fuente para crear un producto final que es muy similar al Red Hat Enterprise Linux y está libremente disponible para ser bajado y usado por el público, pero no es mantenido ni asistido por Red Hat. Existen otras distribuciones también derivadas de las fuentes de Red Hat. CentOS usa yum para bajar e instalar las actualizaciones, herramienta también utilizada por Fedora.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> <http://centos.softonic.com/linux>

<sup>8</sup> <http://es.wikiPedia.org/wiki/CentOS>

### **2.2.5.1. Central Telefónica basado en Software Libre CentOs.**

La Telefonía IP bajo software de código abierto tiene algunas ventajas que le detallamos a continuación:

- PBX (Private Branch eXchange) open source.
- El cliente decide lo que quiere, elimina lo que no le interesa.
- Su crecimiento es ilimitado; escalable.
- Telefonía: una aplicación más de red que se integra al resto de las aplicaciones (voz-datos).
- Entorno de desarrollo, plataforma de aplicación.
- Escalable a Pyme, call centers y grandes empresas.
- Incorpora toda la funcionalidad de los PBX propietarios.
- Aprovecha el crecimiento de la banda ancha y las tecnologías WiMAX, Wireless.

### **2.2.6. TELEFONÍA IP.**

La Telefonía IP es un término que está de moda. Está revolucionando el mundo de las comunicaciones y, en particular, el mundo de la empresa.

Pero ¿por qué? ¿Qué es en realidad la Telefonía IP?

Para entenderlo bien, veamos primero el funcionamiento de una instalación tradicional dentro de nuestra empresa.

Cuando conectamos un nuevo teléfono, lo hacemos a un par de hilos de cobre (la línea telefónica) que transportan nuestra voz en forma de una señal eléctrica hacia un equipamiento de comunicaciones (la centralita de la empresa).

Este elemento es el que realmente establece la comunicación conectando una extensión con otra o con el exterior.

Uno de los aspectos esenciales de esta forma de telefonía es que ese par de hilos son dedicados, es decir, transportan exclusivamente la voz.

Si observamos un puesto de trabajo normal de una oficina, veremos que el ordenador se conecta a la red interna de la empresa a través de un conector diferente, el de LAN. Por él van datos, nuestro correo electrónico, las páginas web que visitamos o la información de las aplicaciones informáticas que utilizamos. Pero ¿por qué esta duplicidad?

¿Por qué deben existir dos tipos de cables? ¿No sería posible utilizar uno solo para todo? La respuesta a esta pregunta es SI: con la Telefonía IP.

La Telefonía IP consiste en convertir la voz en datos también, y de la misma naturaleza que los que manejan nuestras aplicaciones. De esta forma, voz y datos comparten la misma red.

Es lo que se denomina convergencia y es la llave que abre un mundo de nuevos servicios y posibilidades.<sup>9</sup>

#### **2.2.6.1. ¿Qué es la Telefonía IP?**

La telefonía IP (Voz transmitida sobre Protocolo Internet) es una tecnología que deja establecer la comunicación de voz, datos e imágenes a través de redes informáticas e Internet, permitiendo servicios como conferencias de audio y video entre múltiples usuarios, mensajería de voz, desvíos de llamadas, escucha y res puesta de correos electrónicos, y centros de contacto de clientes, entre otros.

A través de esta tecnología los usuarios pueden establecer llamadas de voz y fax sobre redes de datos, Intranets, Extranet, Internet, etc. Utilizando una PC, Gateway y teléfonos estándar.

En una llamada a través de Internet se va transformando la voz en paquetes de información manejables por la red IP y reservando ancho de banda dentro de la red con el protocolo RSVP, para garantizar la calidad de la comunicación. Se efectúa una conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a IP para su transmisión y se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica, para la recepción.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup><http://www.noa-sistemas.es/book/export/html/117>

<sup>10</sup>[http://jalapalug.slg.org./Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG \(8\).](http://jalapalug.slg.org./Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG (8).)

### **2.2.6.2. ¿Qué ofrece la Telefonía IP?**

La convergencia de la voz y datos “implican la reducción del presupuesto de comunicaciones de una empresa, y este ahorro puede financiar a su vez la migración de una red de sólo datos a una que integre voz, video y datos”. Las llamadas establecidas entre teléfonos de una misma empresa (aunque no geográficamente en el mismo lugar ) por medio de Telefonía IP, no generan costo adicional alguno, ya que al estar conectadas las sucursales por redes de datos privadas o públicas, solo se tiene el gasto fijo mensual por el servicio de la interconexión.

La tecnología de Telefonía IP ofrece también la facilidad de expansión de oficinas, servicios disponibles en cualquier parte, manteniendo todas las funcionalidades de la red de voz corporativa, sin importar el lugar en donde se encuentre, dándole a la organización mayor movilidad para sus colaboradores.

Telefonía IP ofrece la fácil integración de nuevos estándares y aplicaciones. “Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos. Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional. Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales. Es independiente del hardware utilizado. Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común”.

Flexibilidad en la migración de sistemas actuales y crecimiento escalable, retorno de la Inversión, seguridad en las comunicaciones, cobertura de modelos distribuidos de empresa y facilidad de desarrollo de aplicaciones acordes a la empresa que apoyen mayor productividad o eficiencia de procesos existentes.

### **2.2.6.3 ¿Por qué es más barata la Telefonía IP?**

Una llamada telefónica normal requiere una enorme red de centralitas telefónicas conectadas entre sí mediante fibra óptica y satélites de telecomunicación, además de los cables que unen los teléfonos con las centralitas.

Las enormes inversiones necesarias para crear y mantener esa infraestructura la tenemos que pagar cuando realizamos llamadas, especialmente llamadas de larga distancia. Además, cuando se establece una llamada tenemos un circuito dedicado, con un exceso de capacidad que realmente no estamos utilizando.

Por contra, en una llamada telefónica IP estamos comprimiendo la señal de voz y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario. Los paquetes de datos de diferentes llamadas, e incluso de diferentes tipos de datos, pueden viajar por la misma línea al mismo tiempo. Además, el acceso a Internet cada vez es más barato, muchos ISPs lo ofrecen gratis, sólo tienes que pagar la llamada, siempre con las tarifas locales más baratas. También se empiezan a extender las tarifas planas, conexiones por cable, ADSL, etc.

#### **2.2.6.4. Características Principales.**

- Integración de voz, video y datos.
- Escalabilidad y Administración: Añadir un nuevo teléfono a su solución de Telefonía IP puede hacerlo el mismo empleado, sin requerir intervención técnica.
- La Arquitectura de Red: “El núcleo del sistema es una arquitectura de clúster redundante en disposición de (n+1), máquinas que sirven de backup a otras. Cada teléfono está registrado en su CM y en una o dos copias de seguridad, por lo que ofrece un nivel de redundancia de hasta tres niveles (CM primario, secundario e incluso terciario). Si un teléfono pierde la conectividad con su CM primario por cualquier razón, buscará automáticamente su Backup para mantener el servicio”
- Productividad: se utiliza la misma red de comunicaciones LAN y WAN y la reducción en costos asociados, para entregar todos los servicios.
- Movilidad.
- Operación: Interfaces basadas en web, monitoreo a través de herramientas estándares de datos.
- Disponibilidad.
- Adaptabilidad.
- Fácil integración de nuevos estándares y aplicaciones.



- Ubiquidad: No es necesario tener un PBX por punto, se pueden ofrecer servicios desde cualquier punto.
- Compatibilidad de estándares Menores costos asociados.
- Ahorros en desplazamientos derivados de la convergencia de aplicaciones; voz, datos y video.<sup>11</sup>

### **2.2.6.5. Tipos de Comunicación en la Telefonía IP.**

Utilizando VoIP no existe solo una sola forma de realizar una llamada, vamos a analizar las distintas opciones que nos presenta esta tecnología:

- ATA: (analog telephone adaptor) Esta es la forma más simple. Este adaptador permite conectar teléfonos comunes (de los que utilizamos en la telefonía convencional) a su computadora o a su red para utilizarlos con VoIP. El adaptador ATA es básicamente un transformador de analógico digital. Este toma la señal de la línea de teléfono tradicional y la convierte en datos digitales listos para ser transmitidos a través de internet. Algunos proveedores de VOIP están regalando adaptadores ATA junto con sus servicios, estos adaptadores ya vienen pre configurados y basta con enchufarlos para que comiencen a funcionar.
- Teléfonos IP (hardphones): Estos teléfonos a primera vista se ven como los teléfonos convencionales, con un tubo, una base y cables. Sin embargo los teléfonos IP en lugar de tener una ficha RJ-11 para conectar a las líneas de teléfono convencional estos vienen con una ficha RJ-45 para conectar directamente al router de la red y tienen todo el hardware y software necesario para manejar correctamente las llamadas VOIP. Próximamente, teléfonos celulares con Wi-Fi van a estar disponibles permitiendo llamadas VOIP a personas que utilicen este tipo de teléfonos siempre que exista conectividad a internet.
- Computadora a Computadora: Esta es la manera más fácil de utilizar VoIP, todo lo que se necesita es un micrófono, parlantes y una tarjeta de sonido, además de una conexión

---

<sup>11</sup>[http://jalapalug.sigt.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG \(9-10\).](http://jalapalug.sigt.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG (9-10).)

a internet preferentemente de banda ancha. Exceptuando los costos del servicio internet usualmente no existe cargo alguno por este tipo de comunicaciones VoIP entre computadora y computadora, no importa las distancias.

#### 2.2.6.6. Diferencia entre Telefonía convencional y Telefonía IP.

Los sistemas de telefonía tradicional están guiados por un sistema muy simple pero ineficiente denominado conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos ha sido usada por las operadoras tradicionales por más de 100 años. En este sistema cuando una llamada es realizada la conexión es mantenida durante todo el tiempo que dure la comunicación. Este tipo de comunicaciones es denominado "circuito" porque la conexión está realizada entre 2 puntos hacia ambas direcciones. Estos son los fundamentos del sistema de telefonía convencional.

#### 2.2.6.7. ¿Cómo funciona una comunicación en Telefonía IP?

Para entender cómo funciona una comunicación en telefonía IP primero vamos a definir cómo funciona una comunicación mediante el sistema de telefonía convencional de conmutación de circuitos.

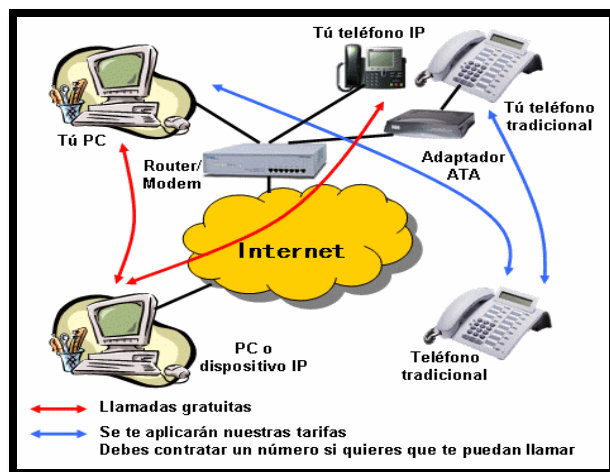


Fig. 2.15|. Grafico función Telefonía IP<sup>12</sup>

<sup>12</sup><http://www.interlap.com.ar/voip/>

### **Así es como funciona una llamada típica en un sistema de telefonía convencional:**

1. Se levanta el teléfono y se escucha el tono de marcado. Esto deja saber que existe una conexión con el operador local de telefonía.
2. Se disca el número de teléfono al que se desea llamar.
3. La llamada es transmitida a través del conmutador (switch) de su operador apuntando hacia el teléfono marcado.
4. Una conexión es creada entre tu teléfono y la persona que se está llamando, en medio de este proceso el operador de telefonía utiliza varios conmutadores para lograr la comunicación entre las 2 líneas.
5. El teléfono suena a la persona que estamos llamando y alguien contesta la llamada.
6. La conexión abre el circuito.
7. Uno habla por un tiempo determinado y luego cuelga el teléfono.
8. Cuando se cuelga el teléfono el circuito automáticamente es cerrado, de esta manera liberando la línea y todas las líneas que intervinieron en la comunicación.

Ahora, para definir cómo funciona una comunicación en un entorno VoIP, vamos a suponer que las dos personas que se quieren comunicar tienen servicio a través de un proveedor VoIP y los dos tienen sus teléfonos analógicos conectados a través de un adaptador digital-analógico llamado ATA.

### **Así funcionaría una comunicación mediante Telefonía VoIP entre estos 2 teléfonos:**

1. Se levanta el teléfono, lo que envía una señal al conversor analógico-digital llamado ATA.
2. El ATA recibe la señal y envía un tono de llamado, esto deja saber que ya se tiene conexión a internet.
3. Se marca el número de teléfono de la persona que se desea llamar, los números son convertidos a digital por el ATA y guardados temporalmente.
4. Los datos del número telefónico son enviados a tu proveedor de VoIP. Las computadoras de tu proveedor VoIP revisan este número para asegurarse que está en un formato válido.

5. El proveedor determina a quien corresponde este número y lo transforma en una dirección IP.
6. El proveedor conecta los dos dispositivos que intervienen en la llamada. En la otra punta, una señal es enviada al ATA de la persona que recibe la llamada para que este haga sonar el teléfono de la otra persona.
7. Una vez que la otra persona levanta el teléfono, una comunicación es establecida entre tu computadora y la computadora de la otra persona. Esto significa que cada sistema está esperando recibir paquetes del otro sistema. En el medio, la infraestructura de internet maneja los paquetes de voz la comunicación de la misma forma que haría con un email o con una página web. Cada sistema debe estar funcionando en el mismo protocolo para poder comunicarse. Los sistemas implementan dos canales, uno en cada dirección.
8. Se habla por un periodo de tiempo. Durante la conversación, tu sistema y el sistema de la persona que se está llamando transmiten y reciben paquetes entre sí.
9. Cuando se termina la llamada, se cuelga el teléfono. En este momento el circuito es cerrado.
10. El ATA envía una señal al proveedor de Telefonía IP informando que la llamada ha sido concluida.

#### **2.2.6.8. Componentes de telefonía con internet en protocolo (IP).**

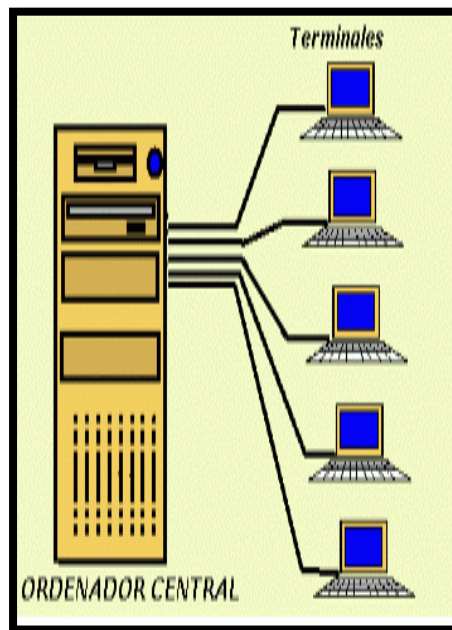
##### **➤ Terminales**

Los terminales son puntos finales de comunicación, proporciona comunicación en tiempo real bidireccional. Los componentes de los terminales son las siguientes:

- **H.323:** esta parte del Terminal tiene la función de soportar la voz del proceso que se está realizando con el uso del Terminal, también sirve de soporte para el video de una imagen y los datos transmitidos. Esta parte del Terminal se usa mayormente para una videoconferencia.
- **H.245:** es un aparte del Terminal que es usado para negociar el uso del canal y las capacidades, también es usada para un videoconferencia.

- **Q.931:** se usa para la señalización y configuración de llamada
- **RAS** (Registración / Admisión / Estatus): esta es un protocolo usada para comunicar con el gatekeeper que es otro componente del teléfono-IP.

Este componente de la Telefonía en IP (Internet en protocolo) que tiene función de realizar el proceso de transmisión, puede encontrarse clientes que desean utilizar sus teléfonos convencionales y aquellos que cambian hacia una telefonía-IP integrada con su Local de Área Network (LAN), que se dice también Red de Área Local. Cuando un cliente desea instalar un servicio integrado de telefonía y datos, la red LAN es donde se conectan los terminales, los elementos de interconexión al exterior por la rute del otro componente que es el llamado Gateway y también se hace el uso del componente llamado Gatekeeper, en este proceso actúan todos los elementos de esta tecnología para poder realizar llamadas tanto al exterior como al interior del país.



**Fig. 2.16. Terminales.**

El servicio de Telefonía IP puede ofrecerse sin necesidad de una, por ejemplo mediante líneas anales lógicas que se conectan a la vieja FXS.

En el caso de utilizar la red LAN para el servicio de Telefonía IP los terminales se comunican en forma bidireccional en tiempo real.

Para el caso de utilizar la vieja PABX se requiere instalar un Gateway de usuario, que sirve de componente para la traducción.

En la telefonía pública se puede observar diferencias entre un operador local y otro de larga distancia, en este caso también actúan los terminales.

Pero cuando nos referimos a Telefonía-IP nos ocupamos de la aplicación pública local, y es en esto que se da más uso de los terminales del usuario. Todo Terminal tiene diferentes protocolos con distintas funciones y para diferentes actividades que quiera realizar el usuario.

#### ➤ **Gateway**

El Gateway (pasarela) es una puerta de enlace, un nodo en una red informática que sirve de punto de acceso a otro red, también se dice que es un dispositivo dedicado a intercomunicar sistemas de todo los protocolos incompatibles (porque es la comunicación es de una red a otra).



**Fig. 2.17. Gateway**

#### ➤ **Puerta de enlace:**

Se dice así porque normalmente un equipo informático puede dotar las máquinas de una red local (LAN), conectada de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de dirección hacia una IP. Todo Gateway puede interconectar dos redes.

➤ **Nodo:**

Es nombrado así porque confluyen en un espacio real y parte de la conexiones de otros espacios reales o abstractos que comparten su mismas características que a su vez también son nodos, todos estos nodos se interrelacionan entre sí de una manera no jerárquica y conforman lo que en términos sociológicos o matemáticos se denominan red.

➤ **Red Informática:**

Una red de computadora también llamada red de ordenadores es un conjunto de computadoras y dispositivos conectados entre sí y que comparten información (archivos), recursos con CD, disquete, impresoras, etc. Como también servicios de E-mail (Chat).

➤ **Punto de acceso:**

Se dice así básicamente a los dispositivos con funciones de interconexión de una red con otra red.

### 2.2.7. SISTEMA DE VOZ IP.

Como tecnología, la Voz sobre IP (VoIP) lleva varios años de presencia en el mercado. Sin embargo, no ha sido hasta la emergencia de nuevos e innovadores servicios basados en esta tecnología que la integración de datos y voz se ha hecho realidad, lo que, para las empresas, ha significado un ahorro de costos y unas comunicaciones más eficientes y efectivas.

#### 2.2.7.1. Voz sobre IP.

Los productos de telefonía por Internet se denominan: Telefonía IP (IP telephony) Voz sobre Internet –Voice over the Internet (VOI)- o Voz sobre IP –Voice over IP (VOIP).



**Fig. 2.18. Representación de una llamada. VoIP**

La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos.

La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways y teléfonos estándares.

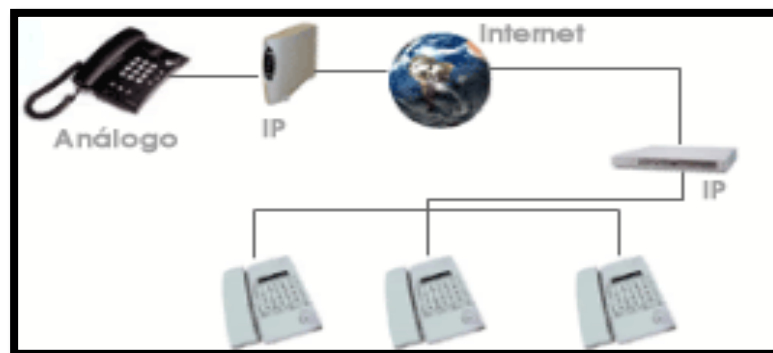
En general, servicios de comunicación - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportados vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

La VoIP (Voz sobre IP) esta sigla designa la tecnología empleada para enviar información de voz en forma digital en paquetes discretos a través de los protocolos de Internet (IP significa Protocolo de Internet), en vez de hacerlo a través de la red de telefonía habitual.

La industria de Voz sobre IP se encuentra en una etapa de crecimiento rápido. La evolución del uso de Voz sobre IP vendrá con la evolución de la infraestructura y de los protocolos de comunicación. En el año 2010, una cuarta parte de las llamadas mundiales se basaron en IP.

La Voz sobre IP es una tecnología de telefonía que puede ser habilitada a través de una red de datos de conmutación de paquetes, vía el protocolo IP (Protocolo de Internet).

La ventaja real de esta tecnología es la transmisión de voz de forma gratuita, ya que viaja como datos.



**Fig. 2.19. Representación de Tecnología VoIP.**



La tecnología VoIP puede revolucionar las comunicaciones internas al ofrecer:

- Acceso a las redes corporativas desde pequeñas sedes a través de redes integradas de voz y datos conectadas a sucursales.
- Directorios corporativos basados en la Intranet con servicios de mensajes y números personales para quienes deben desplazarse.
- Servicios de directorio y de conferencias basadas en gráficos desde el sistema de sobremesa.
- Redes privadas y gateways virtuales gestionados para voz que sustituyen a las Redes Privadas Virtuales (VPN).

VoIP (Voz sobre IP) brinda nuevas oportunidades para quienes sean capaces de preverlas y actúen con la rapidez suficiente para superar la confusión que envuelve esta extraordinaria tecnología.

#### **2.2.7.2. Como se usa la Voz sobre IP.**

Es importante conocer cómo se usa esta tecnología de VoIP (Voz sobre IP), básicamente hay que comprar un dispositivo que visualmente es una cajita negra que se conecta por un lado al aparato telefónico y por el otro a la PC (computadora), aunque también hay disponibles teléfonos IP. Por supuesto se necesita instalar un software para que dicho dispositivo funcione. Este dispositivo casi siempre se vende en los mismos comercios que venden computadoras. Hay dos posibilidades de conexión:

- Una de las partes tiene VoIP (Voz sobre IP) y la otra no.
- Ambas partes tienen VoIP (Voz sobre IP).

Si ambas partes tienen VoIP (Voz sobre IP) la llamada es totalmente gratuita, pues se llama de VoIP (Voz sobre IP) a VoIP (Voz sobre IP); sólo tiene que discar el número telefónico y nada más.

Si sólo quien llama tiene VoIP (Voz sobre IP), entonces hace uso de una tarjeta que se compra online (en línea). Esta es una tarjeta virtual que se compra y carga por Internet. Es necesario aclarar que se puede instalar un VoIP (Voz sobre IP) aunque tenga una central

telefónica y más de una línea de teléfono, pues se puede designar una línea para que trabaje directamente con el VoIP (Voz sobre IP), sin perjuicio de seguir utilizándola normalmente. El VoIP (Voz sobre IP) es una buena alternativa para quien tiene oficinas en el exterior y hace llamadas de larga distancia diariamente o de mucha duración.

### **2.2.7.3. Modelo de Voz Sobre Ip.**

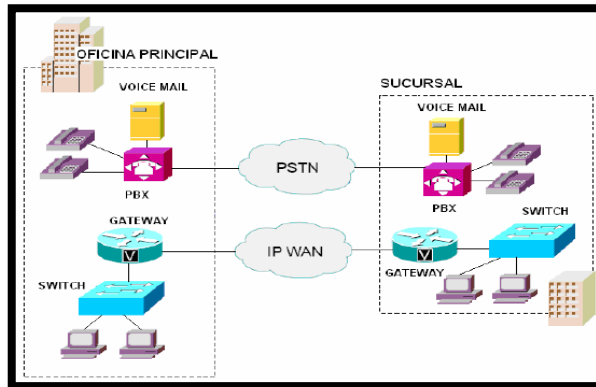
El modelo de Voz sobre IP está formado por tres principales elementos:

1. **El Cliente.** Esté elemento establece y termina las llamadas de voz. Codifica, empaqueta y transmite la información de salida generada por el micrófono del usuario. Asimismo, recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario. Cabe destacar que el elemento cliente se presenta en dos formas básicas: la primera es una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interface gráfica (GUI); y la segunda puede ser un cliente "virtual" que reside en el Gateway.
2. **Servidores.** El segundo elemento de la Voz sobre IP está basado en servidores, los cuales manejan un amplio rango de operaciones complejas de bases de datos, tanto en tiempo real como fuera de él. Estas operaciones incluyen validación de usuarios, tasación, contabilidad, tarificación, recolección, distribución de utilidades, enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control del servicio, registro de usuarios y servicios de directorio entre otros.
3. **Gateway.** El tercer elemento lo conforman los Gateway de Voz sobre IP, los cuales proporcionan un puente de comunicación entre los usuarios. Estos equipos también juegan un papel importante en la seguridad de acceso, la contabilidad, el control de calidad del servicio (QoS; Quality of Service) y en el mejoramiento del mismo.

### **2.2.7.4. Opción de convergencia.**

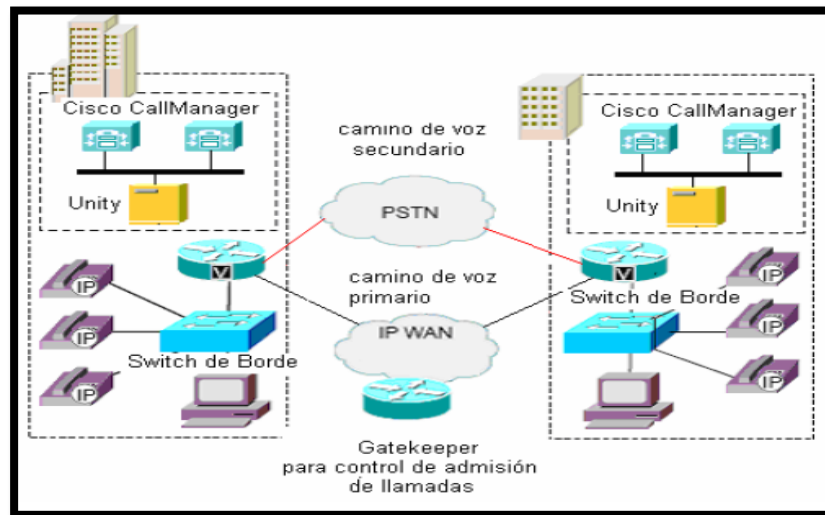
La convergencia de las redes de comunicación, permite integrar servicios de voz, datos y video para que puedan ser transmitidos a través de un mismo medio de comunicación.

Esta opción tiene como punto de partida, la infraestructura de Telefonía convencional con el servicio de mensajería de voz con la que cuenta la empresa, la infraestructura de datos, el cableado de voz y el cableado de datos. Así como los diferentes enlaces de voz y de datos con las otras sucursales. Como la figura. Arquitectura de VoIP.



**Fig. 2.20. Arquitectura de VoIP.**

El “Gateway” de Voz/IP, es el componente principal en este tipo de solución de voz sobre IP. Este equipo nos ayuda con la conversión de las llamadas Telefónicas convencionales al mundo IP. Normalmente el Gateway cuenta con interfaces analógicas o digitales, a través de las cuales se conecta a la red telefónica, y disponen de interfaces Ethernet, FrameRelay o ATM para comunicarse con la red IP.



**Fig. 2.21. Modelo de telefonía sobre IP con Mensajería Unificada para Sucursales.**

### **2.2.7.5. Ventajas VoIP (Voz sobre IP).**

- Un único número de teléfono. Casi como un celular, si tenemos una conexión a internet en nuestro departamento y en la casa de fin de semana, el número telefónico será el mismo. Mejor aún, si nos llevamos una notebook a otra ciudad y la conectamos a la red, tenemos el mismo número de teléfono. Le permite tener un número de teléfono local que transfiera los llamados de sus familiares y amigos a cualquier parte del mundo que usted elija. Así sus familiares y amigos podrán hablar con usted por sólo el costo de una llamada local mientras usted paga por el consumo de minutos.
- Ahorro en llamadas de larga distancia. Las mayores ventajas que va a ver un usuario hogareño es la del ahorro en las llamadas de larga distancia ya que las comunicaciones no dependerán del tiempo en el aire. Es decir no dependerá de la duración de la llamada, como estamos acostumbrados hasta ahora, sino más bien por el precio de mercado del proveedor de Internet, ya que estaremos pagando por un servicio más dentro del paquete de datos que nos brinda la red.
- Llamadas a teléfonos fijos o celulares. Otra gran ventaja de la telefonía IP es que se puede llamar a un teléfono fijo o móvil en cualquier lugar del mundo para transmitir fax, voz, vídeo, correo electrónico por teléfono, mensajería y comercio electrónico. Es decir, la gran variedad de servicios brindados por un solo operador es una de las grandes ventajas que ven los usuarios hogareños y corporativos.
- Reducción del abono telefónico. Además, para el usuario común, este sistema reduce los costos de las llamadas (hasta un 74%), cuyo precio depende del mercado pero no del tiempo de conexión, como sucede en la telefonía tradicional; así, donde antes "cabía" una conversación ahora "cabén" 10, lo cual reducirá las tarifas para el usuario final.
- Mensajería unificada y Correo de voz. Cuando está de viaje o fuera de su casa u oficina en vez de marcar su teléfono y clave para escuchar su casilla de mensajes imagínese un sistema telefónico que le proporcione, en su computadora, un listado de esos mensajes y que le permita escucharlos y marcar teléfonos de su libro electrónico de direcciones con un simple clic en su ratón.

- La tecnología VoIP le permite realizar llamadas telefónicas y enviar faxes a través de una red de datos IP como si estuviese utilizando una red tradicional.
- Ventajas para las empresas. Esta convergencia de servicios de voz, datos y vídeo en una sola red implica para una empresa que lo adopte, un menor costo de capital, procedimientos simplificados de soporte y configuración de la red y una mayor integración de las ubicaciones remotas y oficinas sucursales en las instalaciones de la red corporativa.

La Telefonía IP utiliza la red de datos para proporcionar comunicaciones de voz a toda la empresa, a través de una sola red de voz y datos.

- Centros de llamadas por el WEB. Partiendo de una tienda que ofrece sus productos en línea, los visitantes de la Web no solo tendrán acceso a la información que la Web les proporciona, sino que además podrían establecer comunicación directa con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión.

Al establecer una conversación directa, le da una confianza que finalmente supondrá una mejora en su relación con el comercio electrónico.

- Videoconferencia integrada o Multiconferencia. Con los datos de ancho de banda requeridos actualmente (de 8 a 16kbps por llamada), se podrían establecer de 15 a 30 comunicaciones simultáneas con una línea ADSL estándar, que podría satisfacer los requerimientos de una mediana empresa.
- Posibilidad de usar Push 2 Talk. De esta forma, con el simple gesto de pulsar un botón se establece comunicación directa con la persona que lo ha elaborado.
- Ventajas para los operadores o proveedores del servicio. Es obvio que este tipo de redes proporciona a los operadores una relación ingreso/recursos mayor, es decir, con la misma cantidad de inversión en infraestructura de red, obtienen mayores ingresos con las redes de conmutación de paquetes, pues puede prestar más servicio a sus clientes.

Otra posibilidad sería que prestará más calidad de servicio, velocidad de transmisión, por el mismo precio.

### **2.2.7.6. Desventajas VoIP (Voz sobre IP).**

Trabajar con IP hace que no se pueda contar con determinados anchos de banda, que haya colisiones de paquetes, entre otras desventajas. Y no es algo para despreciar, porque el teléfono es algo con lo que siempre se suele contar.

El problema de VOIP (Voz sobre IP), entonces, no es el protocolo, sino la red IP. La red IP no está pensada para dar ningún tipo de garantías, es una red mejor esfuerzo. El peor problema no es solo el ancho de banda (ya que con buena compresión, se puede transmitir hasta por modem), sino la latencia. No se puede utilizar VOIP (Voz sobre IP) con 200ms de latencia. Cuando el usuario está hablando y el otro lo está escuchando, no es aceptable tener 200ms de pausa. Y, como ya se mencionó anteriormente, las centrales telefónicas, con la tecnología TDM evitan este tipo de problemas.

La única solución es que cuando se utiliza VOIP (Voz sobre IP), hay que controlar la red. Si se tiene un enlace dedicado o una LAN (Red de Área Local) interna, por ejemplo, es posible controlar el uso de la red y garantizar la calidad requerida.

- Calidad de la comunicación. Algunas de sus desventajas son la calidad de la comunicación (ecos, interferencias, interrupciones, sonidos de fondo, distorsiones de sonido, etc.), que puede variar según la conexión a Internet y la velocidad de conexión del Proveedor de servicios de Internet. Garantizar la calidad de servicio sobre una red IP, actualmente no es posible por los retardos que se presentan en el tránsito de los paquetes y los retardos de procesado de la conversación. Por otro lado el ancho de banda el cual no siempre está garantizado, hace desmejorar el servicio. Estos problemas de calidad en el servicio telefónico en el protocolo IP van disminuyendo a medida que las tecnologías involucradas van evolucionando, ya en los Estados Unidos hay servicios que garantizan una excelente calidad en la comunicación.
- Conexión a Internet. Sólo lo pueden usar aquellas personas que posean una conexión con Internet, tengan computadora con módem y una línea telefónica; algunos servicios no ofrecen la posibilidad de que el computador reciba una llamada, ni tampoco funcionan a través de un servidor proxy.

- Pérdida de información. Este tipo de redes transportan la información dividida en paquetes, por lo que una conexión suele consistir en la transmisión de más de un paquete. Estos paquetes pueden perderse, y además no hay una garantía sobre el tiempo que tardarán en llegar de un extremo al otro de la comunicación.  
Imaginemos una conversación de voz en la cual se pierde de vez en cuando información emitida y que sufre retrasos importantes en su cadencia. Si alguna vez han chateado, entenderán la situación. A veces durante estas conversaciones de Chat, recibimos dos o tres preguntas seguidas de nuestro interlocutor, y es que como lo que nosotros escribimos no le llega, pues él sigue con otras preguntas. Estos problemas de calidad de servicio telefónico a través de redes de conmutación de paquetes van disminuyendo con la evolución de las tecnologías involucradas, y poco a poco se va acercando el momento de la integración de las redes de comunicaciones de voz y datos.
- Incompatibilidad de proveedores del servicio. No todos los sistemas utilizados por los Proveedores de Servicios de Telefonía por Internet son compatibles (Gateway, Gatekeeper) entre sí. Este ha sido uno de los motivos que ha impedido que la telefonía IP se haya extendido con mayor rapidez.
- El protocolo VoIP permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos. Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional.

#### **2.2.7.7. Redes de datos para Voz Ip.**

Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos.

Las redes de datos se diseñan y construyen en arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la conmutación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.

### **Clases de redes de datos.**

- **Red de Área Local (LAN):** Las redes de área local suelen ser una red limitada la conexión de equipos dentro de un único edificio, oficina o campus, la mayoría son de propiedad privada.
- **Red de Área Metropolitana (MAN):** Las redes de área metropolitanas están diseñadas para la conexión de equipos a lo largo de una ciudad entera. Una red MAN puede ser una única red que interconecte varias redes de área local LAN's resultando en una red mayor. Por ello, una MAN puede ser propiedad exclusivamente de una misma compañía privada, o puede ser una red de servicio público que conecte redes públicas y privadas.
- **Red de Área Extensa (WAN):** Las Redes de área extensa son aquellas que proporcionen un medio de transmisión a lo largo de grandes extensiones geográficas (regional, nacional e incluso internacional).
- Una red WAN generalmente utiliza redes de servicio público y redes privadas y que pueden extenderse alrededor del globo.

### **2.2.7.8. Redes IP para VoIP**

- **Red Internet.**

Hasta hace muy poco, el estado actual de la red, no permitía un uso profesional para el tráfico de voz.

Hoy con nuevos equipos de alta tecnología, gran parte de la red puede ser usada para VoIP.

- **Red IP pública.**

Los operadores ofrecen a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico IP se refiere.

Se puede considerar como algo similar a Internet, pero con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras en seguridad.



### ➤ **Intranet**

La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (Ethernet conmutada, ATM, etc.) que se interconectan mediante redes WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc.

#### **2.2.7.9. Modelo OSI**

El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO. Proporcionó a los fabricantes un conjunto de estándares que aseguraron una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red producidos por las empresas a nivel mundial.

Siguiendo el esquema de este modelo se crearon numerosos protocolos, como por ejemplo X.25, que durante muchos años ocuparon el centro de la escena de las comunicaciones informáticas.

El advenimiento de protocolos más flexibles donde las capas no están tan demarcadas y la correspondencia con los niveles no era tan clara puso a este esquema en un segundo plano. Sin embargo sigue siendo muy usado en la enseñanza como una manera demostrar cómo puede estructurarse una "pila" de protocolos comunicaciones (sin importar su poca correspondencia con la realidad). Este modelo está dividido en siete capas.

A continuación se presenta una breve descripción de cada capa:

- 1. Nivel Físico.** Especificaciones eléctricas y funcionales del medio de transmisión.
- 2. Nivel de enlace de datos.** Acceso al medio, entramado, control de errores y flujo.
- 3. Nivel de red.** Encaminamiento de paquetes dentro de la red.

**4. Nivel de transporte.** Transferencia confiable de extremo a extremo, independiente de la tecnología de la red.

**5. Nivel de sesión.** Organiza, sincroniza y gestiona el diálogo o intercambio de entre dos entidades de presentación.

**6. Nivel de presentación.** Sintaxis de los mensajes intercambiados entre dos o más usuarios.

Comprende encriptación de mensajes, compresión de dato y sintaxis de transferencia.

**7. Nivel de aplicación.** Semántica, da sentido o significado a los datos de usuarios.

#### 2.2.7.9.1. Unidades de datos.

El intercambio de información entre dos capas OSI consiste en que cada capa en el sistema fuente le agrega información de control a los datos, y cada capa en el sistema de destino analiza y remueve la información de control de los datos como sigue:

Si un ordenador (host A) desea enviar datos a otro (host B), en primer término los datos deben empaquetarse a través de un proceso denominado encapsulamiento, es decir, a medida que los datos se desplazan a través de las capas del modelo OSI, reciben encabezados, información final y otros tipos de información.

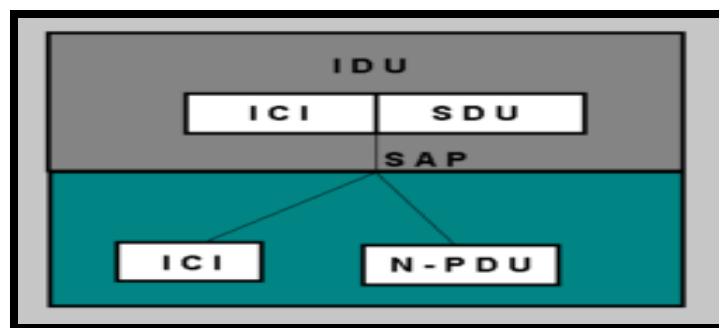


Fig. 2.22. Unidades de datos.

- **N-PDU** (Unidad de datos de protocolo) Es la información intercambiada entre entidades pares, es decir, dos entidades pertenecientes a la misma capa pero en dos sistemas diferentes, utilizando una conexión (N-1).

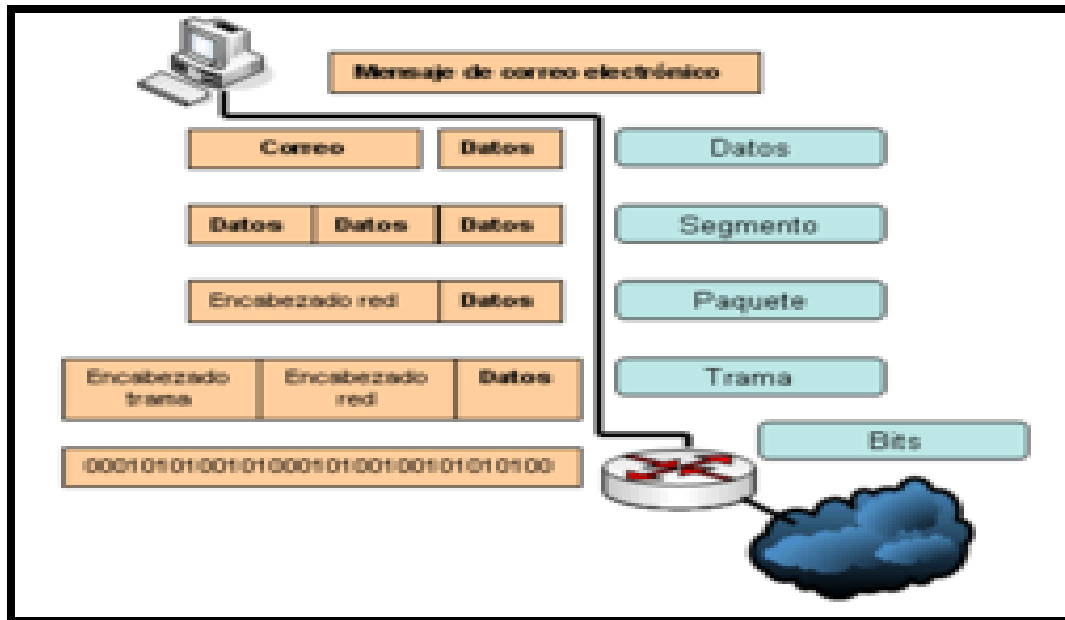
Está compuesta por:

- **N-SDU** (Unidad de datos del servicio). Son los datos que se necesitan las entidades (N) para realizar funciones del servicio pedido por la entidad (N+1).
- **N-PCI** (Información de control del protocolo) Información intercambiada entre entidades (N) utilizando una conexión (N-1) para coordinar su operación conjunta.
- **N-IDU** (Unidad de datos de interface) Es la información transferida entre dos niveles adyacentes, es decir, dos capas contiguas.

Está compuesta por:

- **N-ICI** (Información de control del interface)  
Información intercambiada entre una entidad (N+1) y una entidad (N) para coordinar su operación conjunta.
- **Datos de Interface-(N)**  
Información transferida entre una entidad-(N+1) y una entidad-(N) y que normalmente coincide con la (N+1)-PDU.
- **Transmisión de los datos.**  
La capa de aplicación recibe el mensaje del usuario y le añade una cabecera constituyendo así la PDU de la capa de aplicación.  
La PDU se transfiere a la capa de aplicación del nodo destino, este elimina la cabecera y entrega el mensaje al usuario.

Para ello ha sido necesario todo este proceso:



**Fig. 2.23. Mensaje de correo electrónico.**

1. Ahora hay que entregar la PDU a la capa de presentación para ello hay que añadirle la correspondiente cabecera ICI y transformarla así en una IDU, la cual se transmite a dicha capa.
2. La capa de presentación recibe la IDU, le quita la cabecera y extrae la información, es decir, la SDU, a esta le añade su propia cabecera (PCI) constituyendo así la PDU de la capa de presentación.
3. Esta PDU es transferida a su vez a la capa de sesión mediante el mismo proceso, repitiéndose así para todas las capas.
4. Al llegar al nivel físico se envían los datos que son recibidos por la capa física del receptor.
5. Cada capa del receptor se ocupa de extraer la cabecera, que anteriormente había añadido su capa homóloga, interpretarla y entregar la PDU a la capa superior.
6. Finalmente llegará a la capa de aplicación la cual entregará el mensaje al usuario.

### 2.2.7.9.2. Formato de los datos.

Otros datos reciben una serie de nombres y formatos específicos en función de la capa en la que se encuentren, debido a como se describió anteriormente la adhesión de una serie de encabezados e información final. Los formatos de información son los que muestra el gráfico:

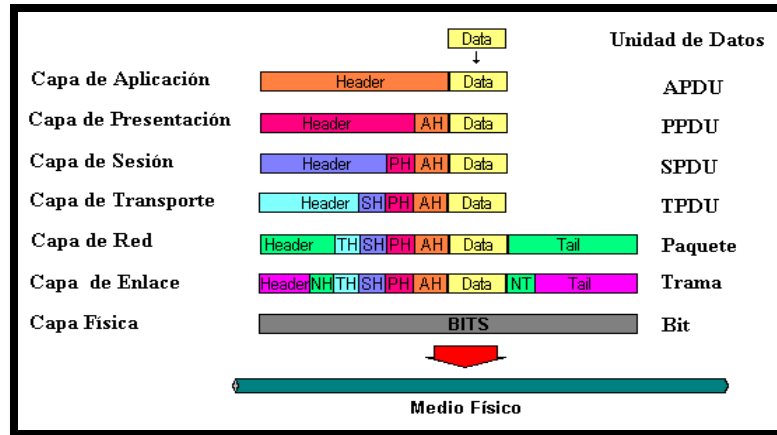


Fig. 2.24. Modelo físico de datos.

- **APDU**  
Unidad de datos en capa de aplicación (Capa 7).
- **PPDU**  
Unidad de datos en la capa de presentación (Capa 6).
- **SPDU**  
Unidad de datos en la capa de sesión (Capa 5).
- **TPDU(segmento)**  
Unidad de datos en la capa de transporte (Capa 4).
- **Paquete o Datagrama**  
Unidad de datos en el nivel de red (Capa 3).
- **Trama**  
Unidad de datos en la capa de enlace (Capa 2).
- **Bit**  
Unidad de datos en la capa física (Capa 1).

#### **2.2.7.10. Protocolos de Voz sobre IP.**

El objetivo de VoIP es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP.

Los protocolos de las redes IP originalmente no fueron diseñados para el fluido en tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación.

La PSTN está diseñada para la transmisión de voz, sin embargo tiene sus limitaciones tecnológicas.

Es por lo anterior que se crean los protocolos para VOIP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

##### **2.1.7.10.1. Introducción.**

Existen una gran cantidad de protocolos que proponen formas distintas de establecer y controlar comunicaciones voz sobre redes IP. Mucho se habla de ellos, y la gran cantidad de acrónimos y abreviaturas hacen que reiteradas veces se confundan las funciones y el alcance de cada uno de ellos. La idea de este documento es clarificar los conceptos elementales para poder clasificar de manera precisa el alcance y las funciones básicas de los principales protocolos utilizados para el transporte de audio sobre redes IP.

Queda excluido del objetivo de este documento profundizar en los detalles de las normas que definen los protocolos aquí mencionados, sino simplemente clarificar algunos conceptos básico sobre señalización y transporte de voz en redes IP. Por ello se han pasado por alto muchos detalles específicos de los protocolos con el objetivo de simplificar las explicaciones.

##### **2.1.7.10.2. Clasificación de los Protocolos.**

Si quisiéramos definir en forma teórica, independizándonos de los protocolos ya existentes, un modelo del procedimiento para establecer una comunicación de voz entre dos terminales sobre una red IP, lo primero que deberíamos hacer es definir los distintos tipos de negociaciones que deberían intercambiar las terminales para lograr la comunicación.

La primer idea que surge es la de informar al terminal llamado que deseo establecer la una comunicación de voz. Luego el terminal llamado responderá de alguna forma, aceptando o rechazando dicha comunicación. A este tipo de intercambio de información se la suele llamar señalización de llamada (callsignalling).

Por tratarse de una comunicación de voz sobre una red IP, la voz se transmite codificada en paquetes. Existen una gran variedad de codificadores y hoy en día los más utilizados son G.729, G.711, GSM, entre otros. Además en la mayoría de los casos la voz se transporta sobre segmentos UDP, lo que hace necesario la negociación de los puertos UDP donde el receptor espera recibir el audio.

Debido a esto, es necesario intercambiar mensajes donde se negocien estas cuestiones y otras más específicas de cada protocolo.

Para el intercambio de este tipo de información se definen los protocolos de control de señalización de llamada (Call control signaling) Una vez establecida la comunicación, se debe enviar el audio codificado en paquetes IP. Las redes IP suelen tener variaciones de retardo altos respecto a las redes de telefonía tradicionales ya que no fueron diseñadas para el transporte de voz. Y además, por ser una red de datagramas, los paquetes de voz podrían llegar desordenados. Debido a estas características de la red IP, se necesita empaquetar la información de voz sobre algún protocolo que minimice o controle estos efectos. A estos protocolos se los denomina protocolos de transporte de “media” (media transport protocols). Estos protocolos están asociados con los protocolos de control de transporte de “media” (media transport control protocols) cuya funciones la de enviar entre los terminales intervinientes en la comunicación estadísticas sobre jitter, paquetes enviados, paquetes recibidos, paquetes perdidos, etc.

La RFC3550 define el protocolo RTP y RTCP que son hoy en día los más utilizados para el transporte y control de la “media”.

A esta altura parecería que tenemos todos los elementos necesarios para poder establecer y controlar una comunicación de voz entre dos terminales. Esto es cierto y de hecho en algunas topologías de red chicas con esto es suficiente.

Cuando la red empieza a crecer y ya no son solo terminales los que se quieren comunicar sino que también gateways para interconectarse con la red de telefonía pública tradicional,

se hace necesario centralizar cierto tipo de información para que la red sea escalable. Para lograr esto se coloca un dispositivo de control que posee la inteligencia de la red, es decir, capacidades de ruteo, trascoding de señalización y localización de dispositivos entre otras funciones. A éste dispositivo se lo suele denominar softswitch.

En la siguiente figura se muestra la clasificación:<sup>13</sup>

	SIP	H.323	MeGaCo/ H.248	MGCP
	<i>IETF</i>	<i>ITU-T</i>	<i>IETF/ITU-T</i>	<i>IETF</i>
Señalización de llamada	SIP	H.225/Q.931	MeGaCo	MGCP
Control de Señalización de llamada	SDP	H.245	SDP	SDP
Registración y control	SIP	H.225/RAS	MeGaCo	MGCP
Tranporte de audio	RTP	RTP	RTP	RTP
Control de transporte de audio	RTCP	RTCP	RTCP	RTCP
SoftSwitch	SIP server	Gatekeeper	Call Agent MGC	Call Agent o MGC

**Tabla 1**

*Nota: Tanto RTP, como RTCP, como SDP, están definidos por la IETF.*

**Fig. 2.25. Clasificación de los Protocolos.**

#### 2.2.7.10.2. PROTOCOLO SIP.

**SIP:** Session Initiation Protocol, protocolo del IETF para VoIP, texto y sesiones multimedia.

Es principalmente un protocolo de señalización de capa de aplicación para iniciación, modificación y terminación de sesiones de comunicación multimedia entre usuarios.

#### **Principales elementos implicados:**

- UserAgent (Usuario).
- Registrar y SIP Proxy.
- El sector tiende globalmente hacia SIP.

#### **Capacidades de SIP:**

- Localización del usuario.
- Disponibilidad del usuario: determinación de la voluntad del receptor de la llamada de participar en las comunicaciones.

<sup>13</sup>[http://jalapalug.slg.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG \(11-16\).](http://jalapalug.slg.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009. PAG (11-16).)



- Capacidad del usuario: Determinación del medio y de sus parámetros. Gestión de la sesión:
  - Transferencia, terminación de sesiones, modificación de los parámetros de la sesión desde el propio 'UserAgent'.
- En SIP, el usuario es el 'dueño' de su sesión.

### 2.2.7.10.3.1 Esquema de funcionamiento.

El protocolo SIP es de forma nativa “peer to peer”: Dos UserAgents pueden establecer una sesión entre sí:

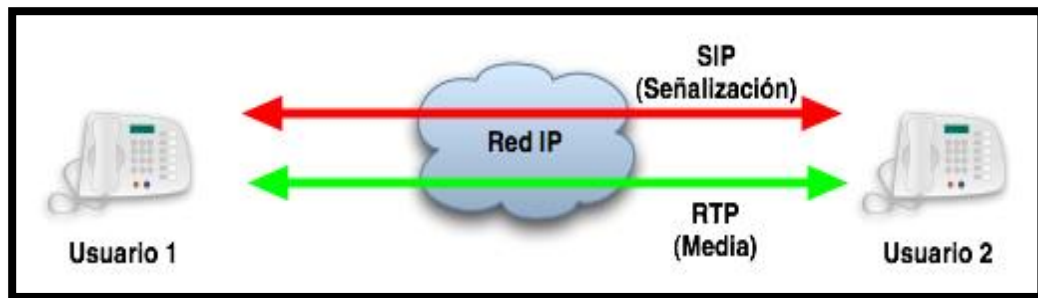


Fig. 2.26. Protocolo SIP (esquema de funcionamiento).

Dos Canales:

Señalización (UDP 5060): Establecimiento, Negociación, Fin...)

Streaming RTP (UDP 10000-20000 normalmente) y control RTCP.

### 2.2.7.10.3. 2.Ventajas.

El protocolo SIP es un protocolo que tiene mayor simplicidad, utiliza mensajes de peticiones y respuestas al estilo HTTP para establecer las sesiones.

No se definen servicios o funciones

Posee también flexibilidad y escalabilidad, diferentes funcionalidades como proxy, redirección. Localización/registro pueden residir en un único servidor o varios distribuidos.

No es necesario un control centralizado, el funcionamiento de extremo a extremo es posible una vez establecida la sesión.

### 2.2.7.10.3.3. Desventajas.

Problemas para resolver direcciones privadas con públicas, no atraviesa firewalls ya que tiene problemas con el NAT, a menos que se implemente una solución haciendo uso de un servidor STUN3 (para el cliente).

### 2.2.7.10.3.4. Protocolo SIP concepto de Proxy Server.

Aplicación intermedia que actúa tanto como servidor y cliente, generando mensajes SIP a nombre del cliente que generó el mensaje original. Los mensajes pueden ser respondidos o encaminados a otros servidores. Interpreta, re-escribe o traduce los mensajes antes de encaminarlos.

#### ➤ Tipos de proxy.

- **Inbound Proxy**

El Inbound Proxy permite independizar al usuario del dispositivo que utiliza y de su localización:

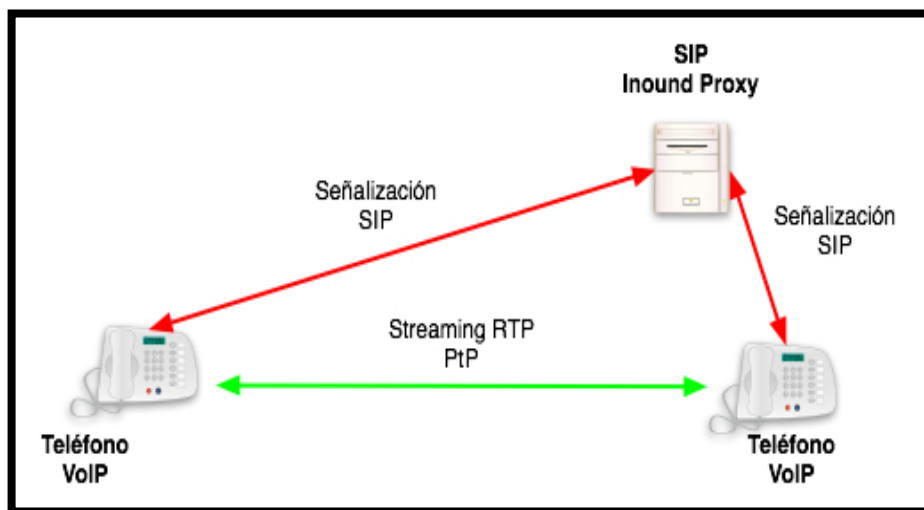


Fig. 2.27.Proxy Server (Inbound Proxy).

- **Outbound Proxy**

El proxy saliente simplifica la administración de los usuarios de un dominio, aplica políticas, tarifica, etc.

Un mismo servidor puede funcionar como Proxy entrante y saliente de un dominio

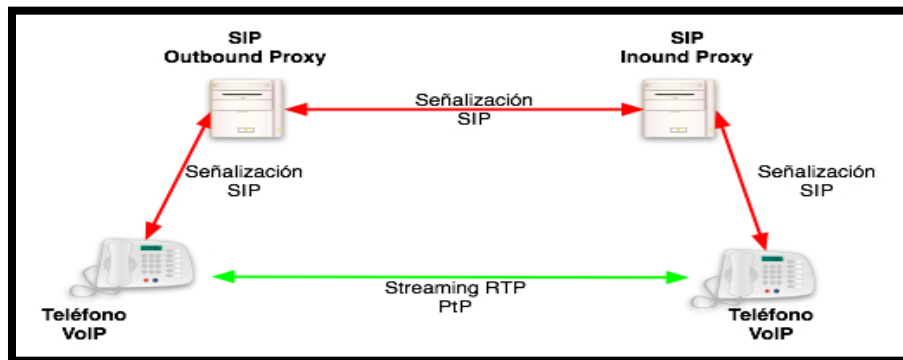


Fig. 2.28.Proxy Server (Outbound Proxy).

#### 2.2.7.10.4. Protocolo H323.

Es un estándar del ITU (International Telecommunications Union) que provee especificaciones para ordenadores, sistemas y servicios multimedia por redes que no proveen calidad de servicio.

Existe control y señalización para negociar las posibilidades de la comunicación:

- Negociación de codecs.
- Verificación de la posibilidad de establecer canales de 'media'.
- Control de secuencia.

Para el streaming, se basa como SIP en RTP / RTCP.

#### 2.2.7.10.4. 1. Ventajas.

- Implementa QoS de forma interna.
- Más completo: control de conferencias, recursos.
- Soporta conferencias de forma nativa de vídeo y datos.
- SIP vs H323:
- No hay un claro vencedor.

#### **2.2.7.10.4.2. Desventajas.**

- Protocolo bastante complejo
- Los componentes son más costosos. Éste fue el primer estándar internacional de comunicaciones multimedia (VoIP) en adoptar el estándar de IETF de RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real) para transportar audio y vídeo sobre redes IP.
- En EEUU se apostó por SIP y de ahí se ha derivado en prácticamente un estándar.<sup>14</sup>

#### **2.2.7.10.5. Protocolo IAX.**

El protocolo IAX (Inter Asterisk Xchange) fue creado por Max Spencer para la señalización de VoIP en Asterisk. Es utilizado para manejar conexiones VoIP entre servidores Asterisk, y entre servidores y clientes que también utilizan protocolo IAX.

Actualmente IAX ha quedado en desuso y se ha reemplazado por la segunda versión IAX2, aunque comúnmente se siga mencionando al protocolo IAX cuando se hace referencia a IAX2.

Fue creado para resolver problemas que se encontraron utilizando el protocolo SIP, justamente la base de su desarrollo fueron los protocolos ya establecidos SIP y H.323.

##### **2.2.7.10.5.1. Ventajas.**

- Eficiencia en el uso del ancho de banda, IAX a diferencia de SIP utiliza códigos binarios en vez de utilizar mensajes de texto. También reduce la información de las cabeceras lo máximo posible.
- Resuelve el problema de traspaso de NAT, utilizando la transmisión de control y la información de voz por un solo puerto.
- IAX utiliza un solo puerto (4569) para enviar los datos conjuntamente con la información de señalización, SIP utiliza 1 puerto de señalización (5060) y dos puertos RTP para la transmisión de voz, esto define una clara ventaja para IAX cuando se tienen gran cantidad de llamadas simultáneas.

---

<sup>14</sup><http://www.irontec.com>, Gorka Gorrotxategi – Iñaki Baz, Módulo 1. PAG (30-37).

#### **2.2.7.10.5.2. Desventajas.**

- Aún se encuentra en proceso de estandarización, lo que trae como consecuencia que no exista aun una variedad de equipos en el mercado lo cual encarece los costos.
- Al enviar la información de señalización y los datos por un mismo puerto, obliga a que todos los paquetes que se transmitan durante la comunicación deban ser procesados por el servidor IAX, lo cual puede causar congestión en el servidor para una gran cantidad de llamadas.

#### **2.2.7.10.6. Protocolo MGCP.**

(Media Gateway Control Protocol) tiene su origen en el SGCP (de Cisco y Bellcore), e IPDC. Es un protocolo de control de dispositivos, donde un gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller) o CAs (CallAgents).

MGCP soporta un control de señalización de llamada escalable, integrando el control de QoS (Quality of Service, Calidad de Servicio) en el gateway.

Su compatibilidad con normas de IETF y con H.323 lo hace ideal para aplicaciones de multimedia sobre redes IP.

Este protocolo presenta una arquitectura de control de llamada donde la inteligencia está fuera de las gateways y es manejada por elementos de control de llamada externos, conocidos como Agentes de Llamada.

#### **2.2.7.11. Seguridad.**

Desafortunadamente, las nuevas tecnologías traen también consigo detalles a tener en cuenta respecto a la seguridad. De pronto, se presenta la necesidad de tener que proteger dos infraestructuras diferentes: voz y datos.

Los dispositivos de redes, los servidores y sus sistemas operativos, los protocolos, los teléfonos y su software, todos son vulnerables.

La información sobre una llamada es tan valiosa como el contenido de la voz. Por ejemplo, una señal comprometida en un servidor puede ser usada para configurar y dirigir llamadas, del siguiente modo: una lista de entradas y salidas de llamadas, su duración y sus parámetros.

Usando esta información, un atacante puede obtener un mapa detallado de todas las llamadas realizadas en una determinada red, creando grabaciones completas de conversaciones y datos de usuario y poder retransmitir todas las conversaciones sucedidas en la red.

La conversación es en sí misma un riesgo y el objetivo más obvio de una red VoIP. Consiguiendo una entrada en una parte clave de la infraestructura, como una puerta de enlace de VoIP, se pueden capturar y volver a montar paquetes con el objetivo de escuchar una conversación.

Las llamadas son también vulnerables al "secuestro". En este escenario, un atacante puede interceptar una conexión y modificar los parámetros de la llamada. Se trata de un ataque que puede causar bastante pavor, ya que las víctimas no notan ningún tipo de cambio.

Las posibilidades incluyen diversas técnicas como robo de identidad, y direccionamiento de llamada, haciendo que la integridad de los datos estén bajo un gran riesgo.

La enorme disponibilidad de las redes VoIP es otro punto sensible. En PSTN, la disponibilidad era raramente un problema. Una pérdida de potencia puede provocar que la red se caiga por lo que es mucho más sencillo hackear una red VoIP.

Los efectos demolidores de los ataques traen como consecuencia la denegación de servicio. Si se dirigen a puntos clave de la red, podrían incluso destruir la posibilidad de comunicación vía voz o datos.

Los teléfonos y servidores son blancos por sí mismos. Aunque sean de menor tamaño o parezcan elementos simples, son en base, ordenadores con software.

Obviamente, este software es vulnerable con los mismos tipos de falencias de seguridad que pueden hacer que un sistema operativo pueda estar a plena disposición del intruso. El código puede ser insertado para configurar cualquier tipo de acción maliciosa.

#### 2.2.7.12. Desarrollo del Modelo Teórico para el diseño de una red IP para transmisión de voz.

Para diseñar una red de Voz sobre IP debemos conocer cuál es la situación actual de la red que se usa para el tráfico de voz en el lugar donde deseamos implementar nuestro diseño. Así también, se debe tener en cuenta los costos que implican la instalación, operación, mantenimiento y gestión de la red.

En primer lugar, debemos tener en cuenta el tipo de red IP que se utilizará en el diseño, tratando de obtener una buena relación costo/beneficio, en cuanto al costo de operación de la red y la calidad del servicio ofrecido.

Cuando tenemos definido el tipo de red IP a utilizar, el siguiente paso importante es escoger el protocolo de señalización adecuado, actualmente existen tres principales protocolos de señalización para satisfacer las necesidades de VoIP. Por último tenemos la elección de equipos de acuerdo al protocolo elegido, aquí también tenemos que basarnos en las aplicaciones que necesitamos, existen diferentes tecnologías en cuanto a equipos terminales, gateways, gatekeepers, etc.

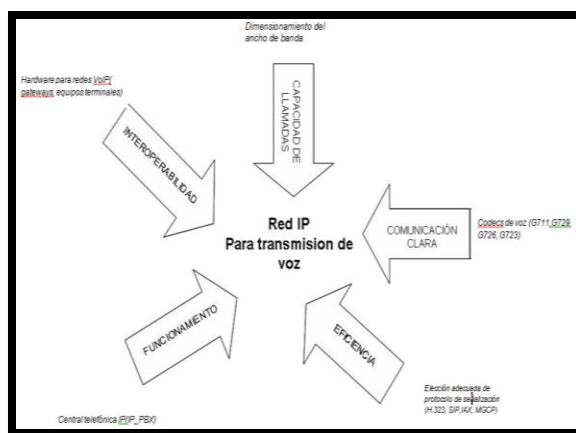


Fig. 2.29. Representación gráfica del modelo Teórico.

### **2.2.7.12.1. Principales indicadores a tener en cuenta en el diseño de una red VoIP.**

#### **a) Indicadores Cualitativos.**

Son parámetros relacionados con la calidad de la comunicación de voz.

##### ➤ **Calidad de la Voz**

Es el principal indicador de todo el sistema. Si podemos sostener una comunicación con una adecuada calidad de voz entonces es una prueba de que la red se ha diseñado de manera correcta. “Hay dos formas de probar la calidad de la voz: subjetiva y objetivamente.

Los humanos realizan pruebas de calidad de voz subjetivas, mientras que las computadoras realizan pruebas de voz objetivas”.

#### **b) Indicadores Cuantitativos.**

Nos indican en cantidades específicas los resultados alcanzados en la comunicación de voz.

##### ➤ **Ancho de Banda**

Un tema muy importante a la hora de empezar con el diseño de una red VoIP es el ancho de banda.

Dependiendo del códec que se use y el número de muestras de voz que se quiera por paquete, la cantidad de ancho de banda por llamada puede incrementarse drásticamente.

##### ➤ **Retraso/Latencia**

Existen tres tipos de retraso que son inherentes a las redes de telefonía actuales: retraso de propagación, retraso de serialización y retraso de manejo.

La recomendación G.114 de la ITU-T sugiere que no haya más de 150 milisegundos (ms) de retraso de extremo a extremo para mantener una “buena” calidad de voz.

Aunque debemos tener en cuenta que la definición de “buena” es relativa de acuerdo al cliente, por eso se debe recordar que 150 ms simplemente es una recomendación.



➤ **Fluctuación de fase**

Como pudimos ver en apartados anteriores, la fluctuación de fase (jitter) es la variación del tiempo de llegada de un paquete.

El jitter entre el punto inicial y final de la comunicación debiera ser inferior a 100ms.

Si el valor es menor a 100 ms el jitter puede ser compensado de manera apropiada. En caso contrario debiera ser minimizado.

### **2.2.8. ASTERISK COMO CENTRAL TELEFÓNICA.**

Asterisk es una aplicación software libre de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

Asterisk incluye muchas características anteriormente sólo disponibles en caros sistemas propietarios PBX: buzón de voz, conferencias, IVR, distribución automática de llamadas, y otras muchas más.

Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo un dialplan en el lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado por Linux.

Para conectar teléfonos normales analógicos hacen falta unas tarjetas telefónicas FXS o FXO fabricadas por Digium o por otros fabricantes, ya que para conectar el servidor a una línea externa no vale con un simple módem.

Quizá lo más interesante de Asterisk es que soporta muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede interoperar con terminales IP actuando como un registrador y como gateway entre ambos.

Lejos de poder competir con las compañías que comercializan soluciones de VoIPHw/Sw de alta calidad como Alcatel-Lucent, Cisco ,Avayaó Nortel, Asterisk se empieza a adoptar

en algunos entornos corporativos como solución de bajo coste junto con SER (SIP Express Route)

Asterisk está dotado con características que sólo ofrecen los grandes sistemas PBX propietarios como: Buzón de Voz, Conferencia de Voz, Colas de Llamadas y Registros de Llamada Detallados.<sup>15</sup>

#### **2.2.8.1. Introducción.**

Asterisk es un Servidor de Telefonía VoIP de distribución de código abierto que posee las características de un PBX, por ejemplo: Buzón de Mensajes, Recepcionista Digital, Transferencia de Llamadas, Llamadas en Espera, conferencias, Monitoreo de Llamadas, Integración de Base de Datos etc. Varios tipos de hardware pueden ser instalados dependiendo del tipo de conexión.

El servidor Asterisk es usualmente colocado con el gateway, con una dirección IP pública o con una privada, así que toda la red puede direccionar al servidor. También se encuentra información que detalla el concepto general de las aplicaciones de Asterisk, El proceso de Instalación, la configuración Técnica para implementar el servicio de Telefonía VoIP, La Administración del Servidor, La Gestión de los Softphones, Las Aplicaciones que se instalan en los clientes, entre otras configuraciones muy importantes.

#### **2.2.8.2. ¿Qué es Asterisk?**

Asterisk es un sistema telefónico completamente software distribuido bajo licencia GPL. Esto significa que podemos utilizarlo libremente y que cientos de personas trabajan con él o sus módulos, realizando instalaciones personalizadas que cubren las necesidades específicas de cada cliente. Una gran parte de la flexibilidad de este producto reside precisamente en la disponibilidad de su código de forma libre, lo que significa que se puede modificar o adaptar a nuestras necesidades. Asterisk fue creado por Mark Spencer como elemento de soporte telefónico para su empresa Linux Services, aunque tras el gran éxito de éste decidió fundar la empresa Digium para desarrollar y dar soporte a este programa.

---

<sup>15</sup><http://www.solutecperu.com/spsac/asterisk-central-telefonica-pbx>.

Asterisk nos permite crear un sistema telefónico personalizado dándonos la posibilidad de seleccionar los módulos concretos que deseamos usar dependiendo de nuestras necesidades. Además, la arquitectura de Asterisk (figura 2.97) proporciona flexibilidad necesaria para permitir crear módulos personalizados que amplíen las funcionalidades de nuestro sistema telefónico o sirvan como reemplazo a los módulos empleados por defecto.

Asterisk es un producto que puede cumplir multitud de funciones. A continuación vamos a enumerar algunas características de éste para intentar comprender mejor todo lo que puede llegar a ofrecer:

**Asterisk es un sistema PBX**. Por lo tanto, como tal puede ofrecer, entre otros, los siguientes servicios:

Llamadas entre dos o más usuarios. Como toda PBX, Asterisk ofrece la posibilidad de realizar llamadas de extensión a extensión. Esto significa que los usuarios pueden llamar desde un teléfono interno a otro teléfono también interno.

Aunque esto pueda parecer obvio, lo cierto es que hay sistemas telefónicos básicos disponibles (Sistemas Multilínea) que constan de varios teléfonos y líneas, y permiten a cada teléfono usar cualquier línea, aunque no tienen extensiones individuales que puedan ser marcadas y por lo tanto no hay manera de iniciar una llamada desde un dispositivo a otro. A diferencia de estos Sistemas Multilínea, Asterisk permite realizar llamadas de extensión a extensión, lo que quiere decir que se podrán establecer comunicaciones internas Dirigidas.

Compartir las líneas. Asterisk permite compartir el acceso a múltiples líneas telefónicas. Estas líneas se usarán normalmente para conectarse a la red telefónica global (RTC), pero pueden también existir líneas privadas hacia otros sistemas telefónicos. Dependiendo del tipo de línea, se pueden incluso llevar a cabo varias llamadas concurrentes sobre una misma línea.

Acceso a servicios que las compañías telefónicas suelen ofrecer. Asterisk implementa todos los servicios que podríamos esperar de cualquier compañía telefónica.

Podemos enviar y recibir identificadores de llamada e incluso enrutar dichas llamadas dependiendo de su identificador. También disponemos de muchas otras opciones, como

llamada en espera, tonos personalizados, rellamada automática o transferencia de llamadas.

Distribución automática de llamadas. Asterisk puede recibir llamadas telefónicas, consultar los atributos de la llamada y enrutarla de manera diferente dependiendo de ellos. También podemos solicitar al llamante que proporcione información a través de la marcación, siempre que use un teléfono de tonos. Una vez que hemos tomado la decisión sobre cómo enrutarla llamada, podremos enviarla, por ejemplo, a una única extensión, a un grupo de extensiones, a un servicio de grabación de llamadas o a un buzón de voz. Además, podríamos crear colas de llamadas para servir de forma más eficaz a nuestros clientes. Toda esta flexibilidad nos da la posibilidad de crear desde un simple sistema telefónico hasta una solución potente a la que se pueda acceder desde el teléfono. La distribución automática de llamadas nos ayudará a proporcionar el mejor servicio posible a nuestros clientes.

Precisamente, la mayor diferencia entre Asterisk y otros sistemas PBX que permiten la distribución automática de llamadas será que el primero no requerirá la compra de ningún tipo especial de licencia para activar cualquiera de estas funciones.

Almacenamiento de información sobre llamadas. Asterisk guarda un registro completo de los detalles de las llamadas (CDR o Call Detail Record). Esta información puede guardarse en un archivo o, preferiblemente, en una base de datos para una búsqueda y un almacenamiento más eficientes. Estos registros nos servirán para monitorizar el uso de Asterisk e intentar buscar formas de optimizarlo, para consultar los números más llamados o para conocer a qué números ha llamado un usuario determinado, por poner algunos ejemplos. En todo caso, la información contenida en estos registros es muy útil para una gran cantidad de negocios.

Grabación de llamadas. Asterisk nos da la posibilidad de grabar llamadas. Esto puede usarse, por ejemplo, para guardar contenidos de llamadas y estudiar la satisfacción de los clientes o socios, además de ser vital ante cualquier situación legal. Sin embargo, es importante tener claro que aunque Asterisk proporciona esta funcionalidad, será decisión nuestra determinar si su empleo es legal, apropiado y útil en nuestra situación particular.

**Asterisk es un sistema IVR(Respuesta de Voz Interactiva en inglés).** Los Sistemas de Respuesta de Voz Interactiva o IVR son una tecnología revolucionaria. La flexibilidad y la potencia de éstos residen en que un sistema telefónico programable nos da la posibilidad de responder a nuestros clientes de manera especial. Por poner un ejemplo práctico, este es el tipo de tecnología empleada en la banca telefónica, dónde el sistema nos atiende y nos proporciona información personalizada sobre los movimientos de una cuenta sin necesidad de ningún operador. Asterisk puede ser empleado para proporcionar un servicio 24 horas a la vez que reducimos la carga de trabajo de nuestros empleados.

Asterisk es capaz de reproducir archivos grabados, leer texto(a través de las llamadas aplicaciones Text ToVoice) e incluso obtener información de una base de datos.

**Asterisk es un sistema de contestador automático.** Asterisk dispone de un sistema de contestador automático totalmente funcional. Además, este sistema es extremadamente potente. Por ejemplo, tendrá soporte para la creación de contextos de forma que el contestador de varias organizaciones pueda estar hospedado en el mismo servidor o soporte para diferentes zonas horarias de forma que los usuarios puedan conocer cuando las llamadas fueron recibidas. También soporta la opción de que cada vez que dejen un mensaje en nuestro contestador llegue una notificación a nuestro correo electrónico, con la posibilidad de adjuntar al correo un archivo de audio con dicho mensaje.

**Asterisk es un sistema avanzado VoIP multiprotocolo.** Con Asterisk tenemos la posibilidad de usar IP para las llamadas telefónicas junto con otras tecnologías telefónicas más tradicionales. Que decidamos usar Asterisk para implementar nuestro sistema telefónico no significa que vayamos a usar únicamente VoIP para las llamadas, de hecho en muchas instalaciones de Asterisk ni siquiera se empleará.

Quizás una de las opciones de Asterisk más interesante para los desarrolladores es que éste soporte un gran número de protocolos VoIP, como SIP, MGCP y H.323, además de IAX, el protocolo creado por Mark Spencer para la señalización de VoIP en Asterisk, cuyo uso está creciendo y que cada vez es más soportado por toda clase de dispositivos VoIP. Por lo tanto, Asterisk tiene muchísimas opciones que se pueden utilizar dependiendo de nuestras necesidades.

### 2.2.8.3.Arquitectura de Asterisk.

Asterisk puede usar cualquier hardware y tecnología disponible para realizar sus funciones, gracias a que el centro avanzado maneja la interconexión interna del PBX, abstraídos por protocolos específicos, Codecs, e interfaces de hardware de aplicaciones de telefonía. Todo esto convierte a Asterisk en un sistema de máxima flexibilidad.

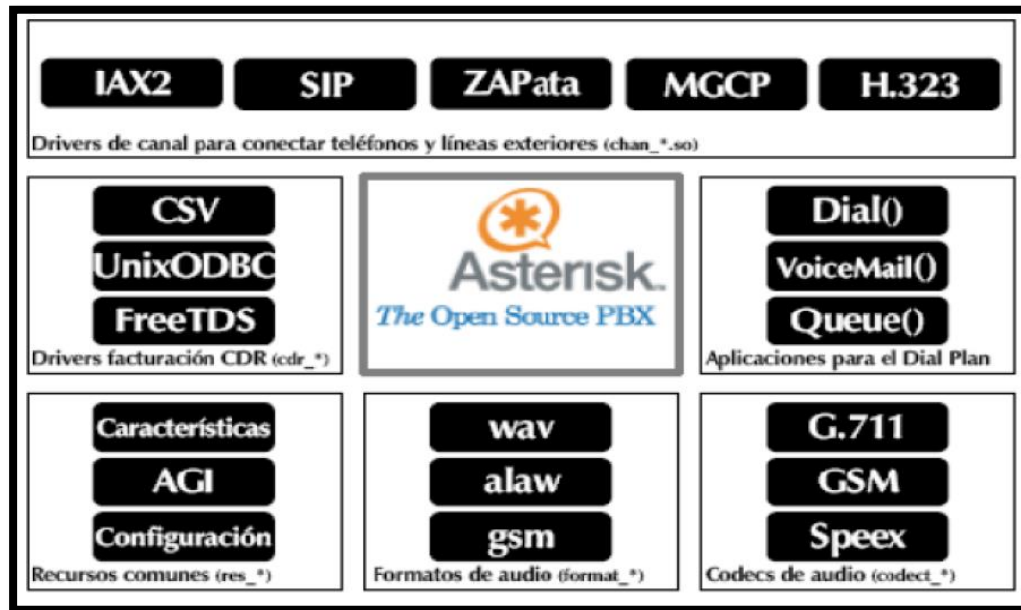


Fig.2.30. Arquitectura de Asterisk.

- **PBX Switching:** Es un sistema de conmutación de intercambio privado que se encarga de conectar llamadas entre varios usuarios llegando a varios software y hardware de interfaz.
- **Lanzador de Aplicaciones:** Lanza aplicaciones que mejoran servicios de correo de voz, grabaciones, directorio telefónico, etc.
- **Traductor de Códecs:** Codifica y decodifica los formatos de comprensión de audio usadas en la telefonía.
- **Organizador y Manejador:** Se encarga de la organización de tareas de bajo nivel y sistemas de manejo para un óptimo rendimiento bajo cualquier condición de carga.
- **Módulos Cargables API's:** Están definidos cuatro API's por módulos cargables, facilitando el hardware y la abstracción del protocolo. Usando este sistema de APIs, la

base de Asterisk no tiene que preocuparse por detalles como que llamada está entrando o que códec está siendo usado actualmente, etc.

- **Canal API:** Maneja el tipo de conexión al cual el cliente está llegando, sea una conexión VoIP, ISDN, PRI o algún otro tipo de tecnología. Módulos dinámicos son cargados para manejar los detalles más bajos de la capa de estas conexiones.
- **Aplicación API:** Permite a varios módulos de tareas cumplir varias funciones, conferencias, paging, directorios telefónicos, correo de voz en la línea de transmisión de datos, y cualquier otra tarea la cual PBX sea capaz de cumplir ahora o en el futuro son manejados por estos módulos.
- **Traductor del Códec API:** Cargar módulos códec para apoyar varios tipos de audio, codificando y decodificando formatos tales como GMS, mu law, alaw y mp3.
- **Formato de Archivo API:** Maneja la lectura y escritura de varios formatos de archivos para el almacenaje de datos en el sistema de archivos.
- Con el uso de estos API's, Asterisk consigue una completa abstracción entre sus funciones básicas como un PBX y la variedad tecnológica en el área de la telefonía.
- El hecho de que Asterisk esté basado en módulos, lo convierte en un sistema flexible, permitiéndole al administrador realizar las configuraciones que se ajusten a sus necesidades.

#### **2.2.8.4. Características de asterisk.**

Entre las características de asterisk encontramos las siguientes:

Sistema Text To Speech.

Emitir Letras y Números.

Detección de Voz.

Llamada a tres.

Fecha y Hora.

Traducción de Codec.

Trunking.

Pasarelas VoIP.

Sistema de Buzón de Voz.

Indicador visual de mensaje no escuchado.

Indicador sonoro de mensaje no escuchado.

Mensajes del Buzón de Voz a Email.

Grupos de Buzón de Voz.

Interfaz Web de acceso al Buzón de Voz.

Identificación de llamada en Llamada en Espera.

Soporte de oficina Remoto.

#### **2.2.8.5. Protocolos de Asterisk.**

En la introducción a este capítulo se habló de los protocolos de señalización de la telefonía IP, Asterisk soporta los siguientes:

- IAX
- H.323
- SIP
- MGCP
- SCCP

#### **2.2.8.6. Códecs de Asterisk.**

Asterisk soporta los siguientes códecs:

- ADPCM
- G.711
- G.723.1
- G.726
- G.729
- GSM
- iLBC
- Linear
- LPC-10
- Speex



### 2.2.8.7. Directorios de Asterisk.

Los directorios que utiliza Asterisk para su funcionamiento son los siguientes:

- **/etc/asterisk:** directorio donde se alojan todos los ficheros de configuración del servicio.
- **/usr/lib/asterisk/modules:** contiene todos los módulos que podrá cargar Asterisk para añadir funcionalidades. Algunos de ellos son `format_wav.so`, `codec_alaw.so`, `chan_sip.so` entre muchos otros.
- **/var/lib/asterisk:** directorio que contiene las claves, música en espera y todos los sonidos que vienen por defecto con Asterisk.
- **/var/spool/asterisk:** almacena los mensajes grabados en el buzón de voz, las conferencias grabadas, etc.
- **/var/run/asterisk:** contiene el fichero `pid` del proceso Asterisk en ejecución.
- **/var/log/asterisk:** directorio de almacenamiento de ficheros de logs del servicio.

### 2.2.8.8. Conceptos Básicos de Asterisk.

#### Canal (channel)

Es una conexión que conduce una llamada entrante o saliente en el sistema Asterisk. La conexión puede venir de o salir hacia telefonía tradicional analógica, digital o VoIP.

Por defecto, Asterisk soporta una serie de canales, los más importantes son:

- H.323, IAX2, SIP, MGCP: Protocolos VoIP.
- Console: GNU Linux OSS/ALSA sound system.
- Dahdi: líneas analógicas (FXS, FXO) y digitales (R2, ISDN).

#### Dialplan (plan de marcación)

- Es la parte medular de Asterisk ya que es donde se indica las acciones a tomar tanto para llamadas entrantes como para llamadas salientes. Define el comportamiento lógico de la PBX.

- A diferencia de otros sistemas telefónicos tradicionales, el dialplan en Asterisk es totalmente configurable.
- Para configurar adecuadamente el sistema Asterisk es necesario entender bien el dialplan.

### **Extensión o interno**

En telefonía tradicional, las extensiones o internos se asocian con números telefónicos, interfaces o menús (IVR).

### **Extensión (exten)**

En Asterisk, una extensión es una lista de comandos a ejecutar (dial, hangup, answer, playback, etc.).

Se accede a las extensiones cuando:

- Se recibe una llamada entrante por un **canal** dado.
- El usuario que ha llamado marca un número de extensión.

Cada extensión se compone de:

- Nombre, prioridad y aplicación.
- exten => 0123,1,Answer()
- Nombre: agrupa una lista de acciones o pasos.
- Prioridad: define el orden.
- Aplicación: define la ejecución.

### **Aplicación (Application)**

Asterisk ejecuta secuencialmente los comandos asociados a cada extensión. Esos comandos son realmente aplicaciones que controlan el comportamiento de la llamada y del sistema en sí. Algunos ejemplos:

- Hangup: colgar la llamada.
- Monitor: comenzar la grabación a disco de la llamada.
- Dial: realizar una llamada saliente.
- Goto: saltar a otra extensión o contexto.
- PlayBack: reproducir un archivo de sonido.
- AGI: llamar a una aplicación externa (stdin, stdout, stderr).

## Contexto

- El dialplan de Asterisk se divide en uno o varios contextos.
- Un contexto es una colección de extensiones.
- Permite la interacción entre las diferentes partes del dialplan.
- Los contextos existen para poder diferenciar el “lugar” en donde se encuentra una llamada, para:
  - Aplicar políticas de seguridad: por ej, al entrar una llamada, con 0 va a la operadora, mientras que cuando un usuario local marca 0 y un número hace una llamada saliente (fuera de la PBX).

Se declaran colocando el nombre del contexto dentro de los símbolos [ ].

ej: [entrantes]

### 2.2.8.9. Archivos de configuración.

#### 2.2.8.9.1. Sip.conf.

En SIP.conf se definen tanto los clientes que se conectarán a Asterisk, como los proveedores que se utilizaran para encaminar llamadas. Conceptualmente, se distinguen:

- user: Envía llamadas a Asterisk
- peer: Recibe llamadas de Asterisk (proveedor).
- friend: Recibe y Envía llamadas (usuario).

La syntaxis para definir un friend o un peer es:

[nombre]

type = friend / peer

variable = valor

variable2 = valor

Las variables más importantes que deben ser configuradas inicialmente son:

- type: peer / friend
- context: Contexto donde entraran las llamadas generadas.
- nat: Indica si el usuario o peer se encuentran tras un nat.
- host: IP remota o dynamic.

- username: nombre de usuario.
- secret: contraseña de acceso.
- allow y disallow: Configuraciones de codecs específicas para cada friend/peer.
- qualify: Evalúa el estado del extremo SIP para conocer su accesibilidad y latencia.

Ejemplo De Sip.Conf:

```
[pepe]
type=friend
secret=clavepepe
context=interno
host=dynamic
nat=yes
```

#### **2.2.8.9.2. Extensions.conf.**

El archivo extensions.conf es la parte central de toda la configuración, dado que es donde se define el **dialplan** de Asterisk.

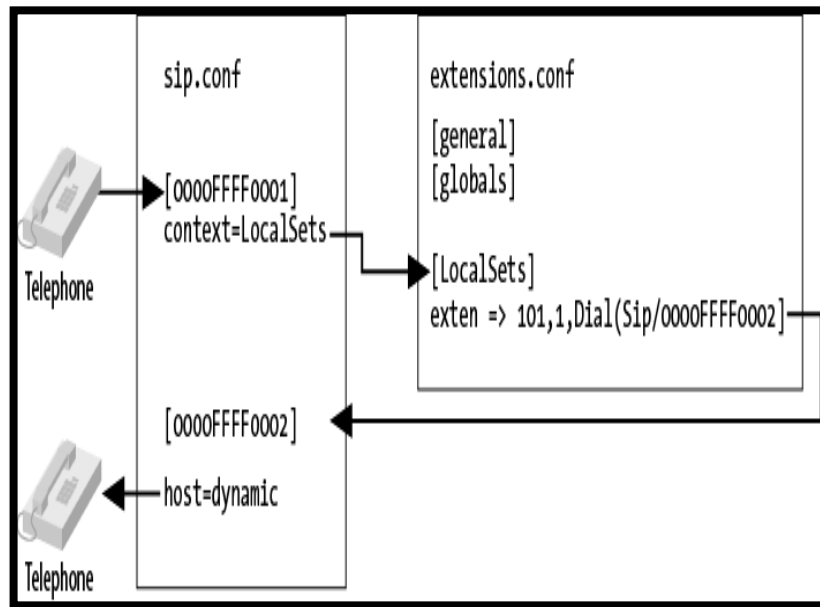
Se compone de 4 partes principales:

- contextos,
- extensiones,
- prioridades
- aplicaciones.

#### **Contextos**

- El dialplan se divide en secciones denominadas **contextos**, que están rotuladas y contienen un grupo de extensiones.
- Los contextos se definen colocando su nombre entre corchetes ([]).  
Este nombre puede contener caracteres alfanuméricos además del guión y el guión bajo.  
Porej:[interno]
- Todas las instrucciones son parte del contexto hasta que el próximo contexto es definido.

- Existen dos contextos especiales:  
 [general] (variables predefinidas) y [globals] (variables no predefinidas).



**Fig. 2.31. Funcionamiento de Sip.conf.**

## Extensiones

Una extensión es una instrucción que será seguida por Asterisk, luego de ser disparada por una llamada entrante o bien por dígitos discados en un canal, definido en el marco de un contexto.

- La sintaxis de una extensión es la siguiente:

exten => nombre,prioridad,aplicacion()

Ejemplo:

exten => 0201,1,Answer()

- Extensión s (start): es una extensión especial que es utilizada si una llamada entra a un contexto sin una extensión destino específico (por ejemplo una llamada en un puerto FXO); la llamada trata de entrar automáticamente a la extensión s.

Ejemplo:

exten => s,1,Answer()

## **Prioridades**

- Una extensión puede tener varios pasos, denominados **prioridades**.
- Las prioridades comienzan con 1 y se ejecutan en orden numérico.
- Si no existe la prioridad N + 1, Asterisk no salta a la siguiente prioridad (N+2).

Cada prioridad ejecuta una única aplicación.

Ejemplo:

**exten => 0201,1,Answer()**

**exten => 0201,2,Hangup()**

## **Prioridades n**

exten => 1001,1,Answer()

exten => 1001,n(**LlamaPepe**),Dial(SIP/pepe,20)

exten => 1001,n,Playback(tt-allbusy)

exten => 1001,n,Hangup

Va a n+101 en caso de que el canal esté ocupado:

exten => 0201,**LlamaPepe+101**,Playback(vm-isunavailable)

También puede tener una etiqueta esta prioridad:

exten => 1001,**LlamaPepe+101(PepeNoDisponible)**,Playback(unavailable)

## **Aplicaciones.**

Las aplicaciones realizan una acción determinada en el canal actual, controlando el comportamiento de la llamada y del sistema en sí.

Algunos ejemplos:

- Answer(): contesta una llamada.
- Hangup(): cuelga una llamada.
- Dial(): realiza una llamada saliente.
- Playback(): reproduce un archivo de sonido.

Ciertas aplicaciones requieren del paso de parámetros, estos se incluyen dentro de los paréntesis, separados por “,”.

### 2.2.8.9.3. Voicemail.

Una de las más populares características de cualquier sistema moderno de telefonía es el correo de voz, Asterisk cuenta con un flexible sistema de correo de voz, algunas de sus características son:

- Número ilimitado de buzones con protección de password y con carpetas para organizar los voicemails.
- Notificación por correo.
- Puede anexas el mensaje de voz (.wav).
- Saludos diferentes para estados: “b” (ocupados), y “u” (no disponible).
- Saludos por defectos y personalizados.

Los contextos de voicemail son definidos de igual manera que en dialplan.

Las configuraciones para el voicemail se hacen en:

```
/etc/asterisk/voicemail.conf
```

Algunas variables que permiten enviar el mensaje adjunto al correo (opcional)

```
mailcmd=/usr/sbin/sendmail -t
```

```
attach=yes
```

```
mailbox =>password,nombre,e-mail,pager-email,opciones
```

Dónde:

- mailbox: número de mailbox, generalmente asociado al número de extensión.
- password: clave numérica del buzón.
- nombre: nombre del propietario del buzón. Se utiliza para permitir incorporar en el directorio de Asterisk.
- e-mail: correo electrónico adonde se envía la notificación.
- pager-email: correo electrónico para enviar la notificación.
- Opciones: hay varias como attach=yes.

Ejemplo: 4001 => 1234, Juan Perez,juan@dominio.com

### **Agregando Correo de Voz al Dialplan.**

**Voicemail():** Esta opción le permite dejar un mensaje en el correo de voz.

**Sintaxis:** VoiceMail([options]vm-extension1[@vm-context1])

Donde las Opciones:

- u un mensaje de no disponible se escuchara.
- b un mensaje de línea ocupada se escuchara.

Los mensajes estarán compartidos en una carpeta especial que lleva el nombre del contexto creado en voicemail.conf y el nombre(numero) del usuario.

El directorio se encuentra /var/spool/asterisk/voicemail/

Ejemplo:

```
1001,x,voicemail(4001@default,u)
```

```
1001,y,voicemail(4001@default,b)
```

**Voicemailmain():**

Esta opción le permite entrar al sistema de correo de voz de asterisk.

Sintaxis:

VoiceMailMain([[options]mailbox] [@vm-context])

Donde Opciones:

- s (skip) para evitar q nos pida password
- p un prefijo para el buzón que se introduce por la persona que llama.

Gracias a esta aplicacion usted puede chequear su buzón de correo – una vez dentro usted puede administrar sus carpetas y mensajes, incluso puede grabar su mensaje de saludo.

Ejemplo:

```
exten => 81001,1,VoicemailMain(s1001@default
```

Para configurar el voicemail necesitamos modificar los siguientes archivos:

**voicemail.conf**

```
[default]
```

```
4001 => 1234,Juan Perez,juan@dominio.com,
```

**extensions.conf**

```
exten => 1001,1,Dial(SIP/4001,10)
```

```
exten => 1001, 2,voicemail(4001@default,u)
```

```
exten => 1001,102,voicemail(4001@default,b)
```



sip.conf

ailbox=4001@default

### **2.2.9. Teléfonos Voip que funciona con Asterisk.**

Los teléfonos VOIP varían ampliamente en precio, características y calidad de sonido.

Los teléfonos soportan el protocolo SIP ó IAX.

Para realizar pruebas un software gratuito de teléfono como X-ten es bueno. Para el uso diario, un teléfono físico es lo mejor.

La compañía Grandstream, Voztecom fabrica un teléfono barato fácil de configurar, con una buena calidad de sonido y características.

Polycom y Cisco fabrican los mejores teléfonos con la más alta calidad de sonido y características.

Tienes un teléfono analógico, quizás un inalámbrico que desees usar, un adaptador ATA convertirá un teléfono análogo en uno SIP.

#### **2.2.9.1. SOFTPHONE.**

Un softphone (en inglés combinación de software y de telephone) es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Es decir, permite usar la computadora para hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VSP. Normalmente, un Softphone es parte de un entorno Voz sobre IP y puede estar basado en el estandar SIP/H.323 o ser privativo. Hay muchas implementaciones disponibles, como la ampliamente disponible Skype, Windows Messenger o NetMeeting de Microsoft .

Los Softphone típicos basados en SIP actualmente comprenden - eyeBeam de CounterPath (anteriormente Xten), OpenWengo, Nexge, sipXphone, Adore Softphone, Express Talk, Zoiper, Vippie y SJphone. Funcionan bien con la mayoría de los ITSP - Proveedores de Servicios de Telefonía por Internet. Se puede conectar usando un teléfono USB o un enlace usb a un SoftPhone y obtener un servicio gratuito VoIP de teléfono a teléfono.

El muy popular Skype no es simplemente un softphone sino un servicio P2PVOIP.

Los SoftPhone son realmente parte de un grupo tecnológico mayor, el CTI (Integración Computadora Telefonía). Algunos softphones están implementados completamente en software, que se comunica con las PABX a través de la (LAN) Red de Área Local - TCP/IP para controlar y marcar a través del teléfono físico. Generalmente se hace a través de un entorno de centro de llamadas, para comunicarse desde un directorio de clientes o para recibir llamadas. En estos casos la información del cliente aparece en la pantalla de la computadora cuando el teléfono suena, dando a los agentes del centro de llamadas determinada información sobre quién está llamando y cómo recibirlo y dirigirse a esa persona.

Para la configuración de un softphone se requiere crear los perfiles de usuarios. En ellos se define:

- El SIP Proxy (IP del servidor Asterisk).
- El puerto (generalmente 5060, como se especificó en el archivo SIP.conf).
- Nombre del usuario (para ser identificado al realizar una llamada).
- Cuenta y contraseña (aquella asignada en el archivo SIP.conf).<sup>16</sup>

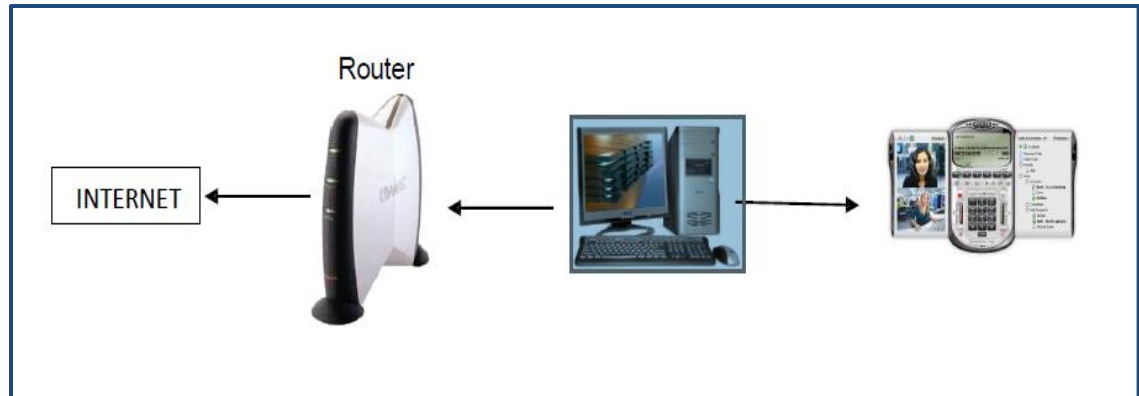
#### 2.2.9.1.1. Softphone Eyebeam.



**Fig. 2.32. Softphone Eyebeam.**

<sup>16</sup>Wikipedia, la enciclopedia libre.html.

VOZTELECOM sirve el producto Softphone integrado en el teléfono virtual EyeBeam de Counterpath. Este software puede contener una o más líneas telefónicas de VozTelecom, siendo habitual la configuración con una sola línea. Para su uso, sólo es necesario conectar la computadora o laptop a un acceso a internet de banda ancha, activar el software y usar el teléfono virtual, tal como se muestra en el siguiente gráfico:



**Fig. 2.33. Funcionamiento del softphone.**

A través del Softphone se pueden realizar y recibir tanto llamadas telefónicas convencionales como video llamadas, siendo una herramienta de gran utilidad para todos los profesionales con necesidades de movilidad.

#### **2.2.9.1.1.1. Configuración básica del Softphone.**

Cuando instale por primera vez el softphone debe seguir los pasos que le pide el programa. Introducir la clave de licencia que le hemos proporcionado y cuando acceda a la pantalla SIP ACCOUNT SETTINGS debe introducir los siguientes datos (los suyos personales se los hemos remitido en su carta de bienvenida al servicio de VOZTELECOM).

1.- Activamos la palomita de “Enablethis SIP account” para configurar nuestra cuenta telefónica.

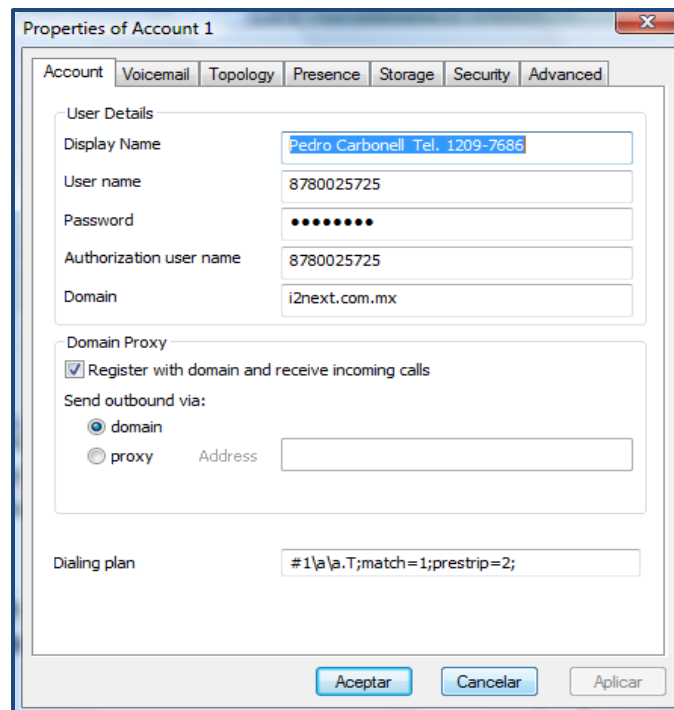
2.- Introducimos los siguientes datos

- **Display Name:**Nombre del usuario y número teléfono de VOZTELECOM, ejemplo: Daniela Peña - 1209-7333.

- **User Name**(datos proporcionados por VozTelecom): Se escribe el número de usuario de la Red, ejemplo: 5214010545.
- **Password**(datos proporcionados por VozTelecom): se escribe el password de Red, ejemplo: Uw75ioHl.
- **Authorization User Name**:Es el mismo número que el de UserName
- **Domain**:Escribir: inext2.com.mx.
- **Domain Proxy**: Se activa la palomita de “Registerwithdomain and recibe incomingcalls” también se debe activar la palomita “domain”.

3.- Damos click en aplicar

4.- Click en aceptar y cerramos la aplicación.



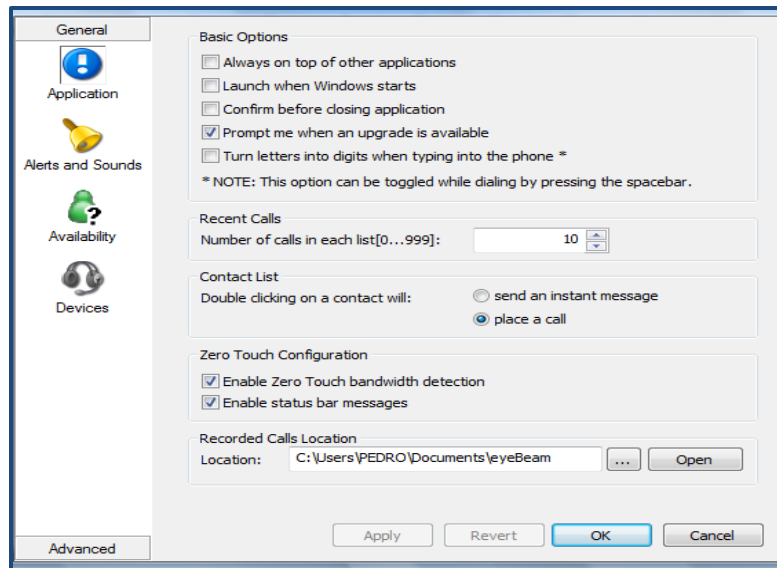
**Fig. 2.34. Configuración Softphone Eyebeam.**

### Otras configuraciones

1.- Seleccionamos “Options”

2.- A continuación configuramos las opciones que aparecen en la pantalla de la derecha según nuestras necesidades.

Una vez optimizado el sonido y el audio, el softphone estará listo para usarse.



**Fig. 2.35. Configuración de sonido y audio.**

➤ **Para hacer una llamada.**

Para realizar una llamada, solo seleccionamos el botón de dial (botón con el gráfico del teléfono descolgado y de color verde), en ese momento nos regresara un tono, el cual ya nos invitará a poner el número para realizar una llamada, cuando acabemos de marcar el número que queramos, apretar la tecla gato (inferior derecha) y la llamada será lanzada.

➤ **Para recibir una llamada.**

Cuando alguien nos marque a nuestro número de teléfono, o a nuestra extensión se iluminará un número de las 6 líneas telefónicas disponibles, indicando que tenemos una llamada entrante. Haciendo click con el ratón sobre la línea iluminada, aceptaremos la llamada entrante.

➤ **Otras opciones disponibles.**

Este softphone emula a un teléfono de última generación, por lo que tiene servicios avanzados disponibles para ser usados, como:

- Xfer (transfiere una llamada).

- Hold (agarra llamadas de otros teléfonos).
- Park (aparca momentáneamente la llamada).
- Auto answer (establece la conexión de una llamada entrante automáticamente).
- Auto Conference (establece una conferencia automáticamente).
- Do not disturb (rechaza todas las llamadas entrantes).
- Conference (permite hacer una conferencia a tres con otra línea telefónica).
- Además dispone de un botón “Rec” que permite grabar las llamadas.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup><http://tutorialeyebeam.weebly.com/>

## **2.3. HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **2.3.1. HIPOTESIS**

Con la implementación de la central telefónica Asterisk mejoraremos la comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y sus juntas parroquiales.

### **2.3.2. VARIABLES**

Variable Independiente: Implementación de Central Telefónica

Variable Dependiente: Mejorar la comunicación

**CAPITULO III**

**MARCO**

**METODOLÓGICO**



### **3. MARCO METODOLOGICO.**

#### **3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACION.**

La modalidad que vamos a utilizar es la cuantitativa porque recoge información empírica es decir aspectos que se puede contar y se caracteriza porque su diseño incluye la formulación de hipótesis que se traducen en variables, la que a su vez se traducen en indicadores cuantificable.

#### **3.2. TIPOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

El tipo de investigación utilizada fue Bibliográfica, Campo; con el objetivo de obtener información que permitió deducir conclusiones y recomendaciones aceptables, para poder brindar una propuesta al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo.

##### **3.2.1 Investigación Bibliográfica.**

Esta se realizó a través de la recopilación de información literaria relacionada con el tema: Libros, Folletos, Entrevistas, Revistas y Publicaciones de prensa, así como cualquier documento que proporcionó la información necesaria.

##### **3.2.2. Investigación de Campo.**

La investigación de campo se realizó a través de visitas hechas a la institución y parroquias rurales del cantón Babahoyo, y la información se obtuvo por medio de encuestas conformado con preguntas que fue dirigido a los ciudadanos.

##### **3.2.3. Investigación de Descriptiva.**

Consiste, fundamentalmente, en caracterizar una situación concreta indicando sus rasgos más peculiares sobre la implementación que vamos aplicar. En la cual utilizaremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es? > Correlato.
- ¿Cómo es? > Propiedades.
- ¿Dónde está? > Lugar.

- ¿De qué está hecho? > Composición.
- ¿Cómo están sus partes, si las tiene, interrelacionadas? > Configuración.
- ¿Cuánto? > Cantidad

### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION.

#### 3.3.1. Población.

La población o universo para investigación se toma de la totalidad de la población de las ciudadanías de Cantón Babahoyo como se describe en la referente tabla, siendo el total de la población 132.824 del cantón.

La información obtenida con relación a la población antes mencionada fue proporcionada por INEC.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN BABAHOYO, SEGÚN PARROQUIAS			
PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
<b>TOTAL</b>	<b>132.824</b>	<b>67.740</b>	<b>65.084</b>
BABAHOYO (URBANO)	76.869	38.116	38.753
ÁREA RURAL	55.955	29.624	26.331
PERIFERIA	6.616	3.511	3.105
CARACOL	4.187	2.215	1.972
FEBRES CORDERO	15.733	8.373	7.360
PIMOCHA	17.451	9.193	8.258
LA UNIÓN	11.968	6.332	5.636

3.1 Tabla de la población del Cantón Babahoyo.

#### 3.3.2. Muestra.

Al estudiar la población la primera posibilidad es obtener la información necesaria de todas y cada una de las unidades que forman la población.

#### FÓRMULA:

n= tamaño muestra  
z= valor de confianza  
p= población

$$n = \frac{Z * P}{(P * 1) (Z^2 / 2^2) + Z}$$

$$n = \frac{0,05 * 132824}{(132824 - 1) (0,05^2 / 2^2) + 0,05}$$

$$n = \frac{6641.2}{(132823) (0,0025 / 4) + 0,05}$$

$$n = \frac{6641.2}{(132823) (0,0025 / 4) + 0,05}$$

$$n = \frac{6641.2}{(132823) (0,000625 + 0,05)}$$

$$n = \frac{6641.2}{83.06}$$

$$n = 80$$

### **3.4. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.4.1. Métodos.**

En nuestra investigación aplicaremos los siguientes métodos:

Métodos inductivos y deductivos estos serán necesarios porque nos permite el razonamiento de lo particular a lo general, permitiéndonos establecer generalizaciones que conlleven a la confirmación empírica de la idea a defender.

Como método general para la realización de la tesis utilizaremos:

El método científico para identificación del problema, la formulación de hipótesis y estructura de la propuesta de investigación.

Como los métodos inductivos, deductivos y experimentales se ´partirá de hechos conocidos para buscar las soluciones requeridas.

#### **3.4.2. Técnicas e instrumentos.**

Las técnicas constituyen el conjunto de mecanismos, medios o recursos dirigidos a recolectar, conservar, analizar y transmitir los datos de los fenómenos sobre los cuales se investiga. Por lo consiguiente, las técnicas que utilizaremos serán procedimientos o recursos fundamentales de recolección de información, de los que podemos valernos para acercarnos a los hechos. Como técnicas hemos elegidos la encuesta por ser un instrumento que sirve de herramienta para conocer la realidad a partir de una muestra.

##### **3.4.2.1. La Encuesta.**

La encuesta es una técnica que al igual que la observación esta destinada a recopilar información; de ahí que no debemos ver a estas técnicas como competidoras, sino mas bien como complementarias, que el investigador combinara en función del tipo de estudio que se propone realizar. El cuestionario es un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación, para que sea contestado por la población o su muestra.

### 3.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Interpretación de los resultados de aplicación de encuestas a los ciudadanos y presidentes de las juntas parroquiales del cantón Babahoyo. A la muestra de 80 personas que se realizó las siguientes preguntas:

1.- ¿Cómo cree usted que es la comunicación entre el Municipio de Babahoyo y sus juntas parroquiales?

RESPUESTA	VALOR	%
EXCELENTE	5	6%
MUY BUENA	10	13%
BUENA	35	43%
REGULAR	20	25%
MALA	10	13%
TOTAL	80	100%

Tabla. 3.2. Valores de la pregunta 1

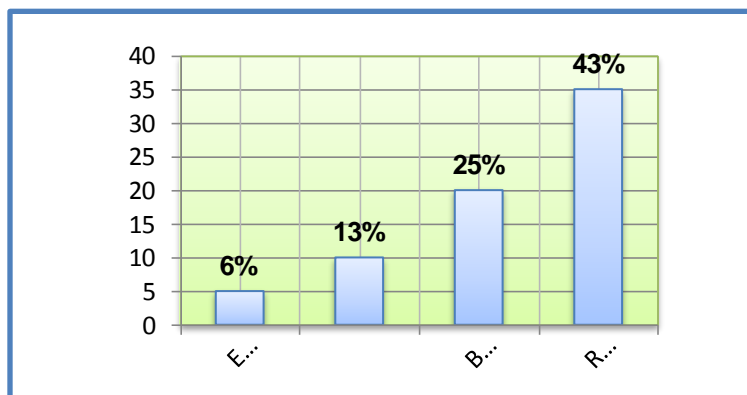


Fig.3.1. Pregunta 1.

#### Análisis:

Del gráfico mostrado se puede deducir que un 43% de los ciudadanos dijeron que es buena tal vez porque los presidentes o ciudadanos no tienen una comunicación directa con la Administración Central, y esto hace pensar que no están bien informados sobre las necesidades que les hace falta a cada una de la parroquias y un 25% dijo que era regular, el resto opinaron que era muy buena y mala.

2.- ¿Cree usted que el municipio necesita de una tecnología de videoconferencia para poderse comunicar directamente con los presidentes de las juntas parroquiales?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	60	75%
NO	15	19%
TAL VEZ	5	6%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.3. Valores de la pregunta 2

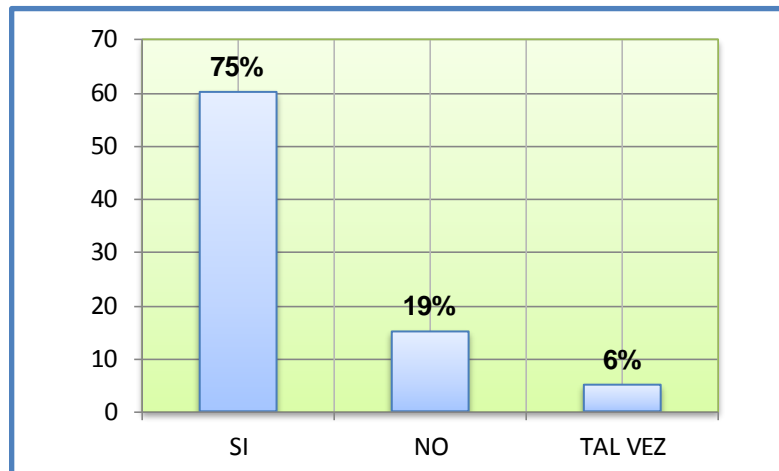


Fig.3.2. Pregunta 2.

**Análisis:**

Al observar este gráfico podemos apreciar que un 75% dijeron que si necesita tecnología de videoconferencia ya que con esto tendrían una mayor comunicación con los presidentes de las juntas parroquiales un 19% respondieron que no es necesario de dicha tecnología y el resto dijeron que tal vez necesitaba.

3.- ¿Cree usted que con la tecnología antes mencionado los presidentes de las juntas parroquiales se le haría más fácil ser atendidos por máxima autoridad?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	70	88%
NO	10	12%
TAL VEZ	0	0%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.4. Valores de la pregunta 3

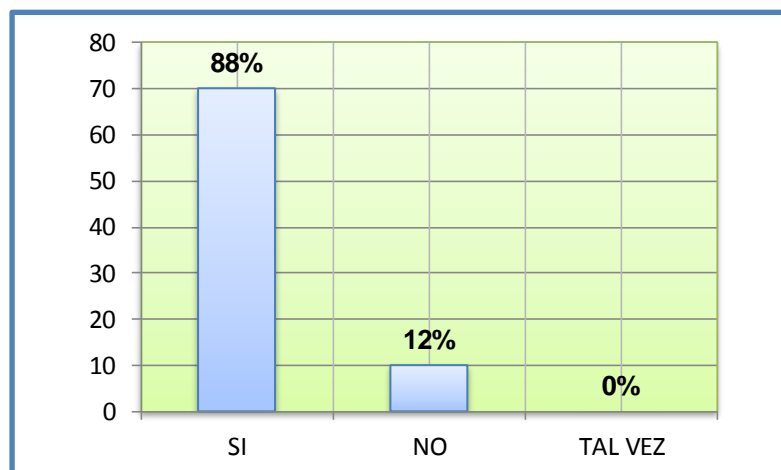


Fig.3.3. Pregunta 3.

**Análisis:**

En el grafico se muestra que un 88% piensa que si se le haría más fácil a los presidente de las Juntas Parroquiales comunicarse con la Alcaldesa ya que pueden ser atendidos más rápido sin necesidad de venir al Cantón Babahoyo, pero un 12% opinaron que no.



4.- ¿Cree usted que el internet es necesario para comunicación a larga distancia?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	78	98%
NO	2	2%
NO SABE	0	0%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.5. Valores de la pregunta 4

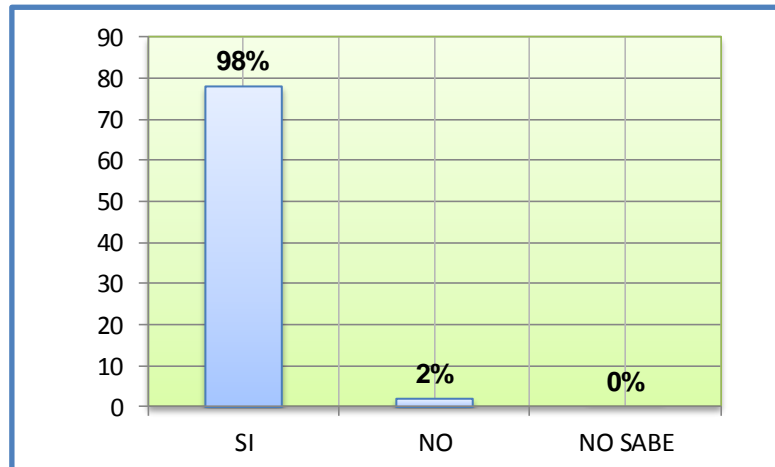


Fig.3.4. Pregunta 4.

**Análisis:**

En este gráfico se destaca que un 98% de los ciudadanos respondieron que el internet es necesario para comunicación de larga distancia ya que con esta tecnología se puede comunicarse de una manera instantánea con las demás personas y un 2% opinaron no.

5.- ¿En su parroquias como llega la cobertura de internet?

RESPUESTA	VALOR	%
RAPIDA	10	12%
NORMAL	45	56%
LENTA	25	31%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.6. Valores de la pregunta 5

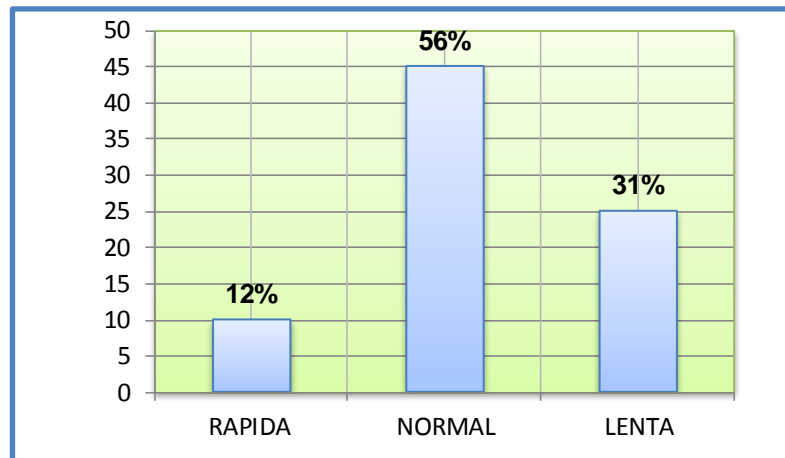


Fig.3.5. Pregunta 5.

#### Análisis:

Al observar este gráfico podemos apreciar que un 56% de la ciudadanía opinaron que la cobertura del internet en su parroquia es normal y nos podemos dar cuenta que las empresas que brinda este servicio si cumplen realmente, otorgando este beneficio a cada una de las personas, pero hay también 31% que dice que es lento porque no hay mucho ancho de banda y el resto opinaron 12% es rápido.

6.- ¿Conoce usted sobre alguna central telefónica que brinde servicio de videoconferencia?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	25	32%
NO	45	56%
NO SABE	10	12%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.7. Valores de la pregunta 6

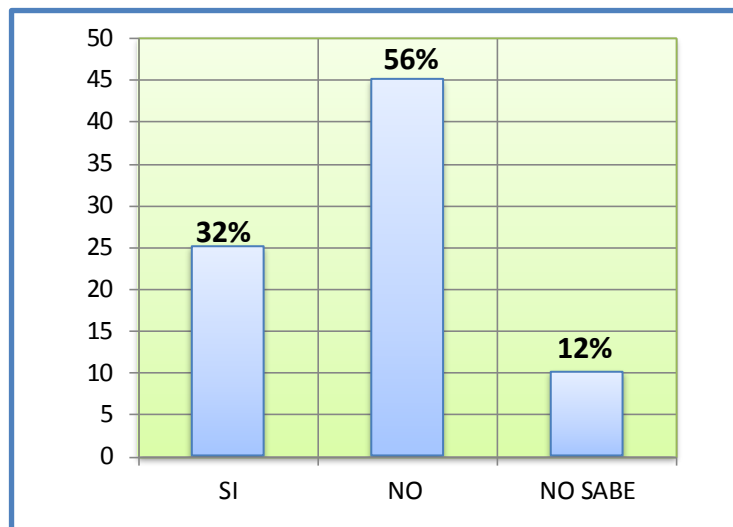


Fig.3.6. Pregunta 6.

**Análisis:**

Del gráfico mostrado se puede deducir que un 56% respondieron que no conoce sobre central telefónica que brinde servicio de videoconferencia porque no han llegado personas que hable sobre esta tecnología pero cabe resaltar que hubo un 32% que si conoce y 12% opinaron que no sabe sobre esto.

7.- ¿Si utilizamos central telefónica que brinde los servicio antes mencionados mejoría la comunicación entre municipio y sus juntas parroquiales?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	10	12%
NO	45	56%
TAL VEZ	25	31%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.8. Valores de la pregunta 7

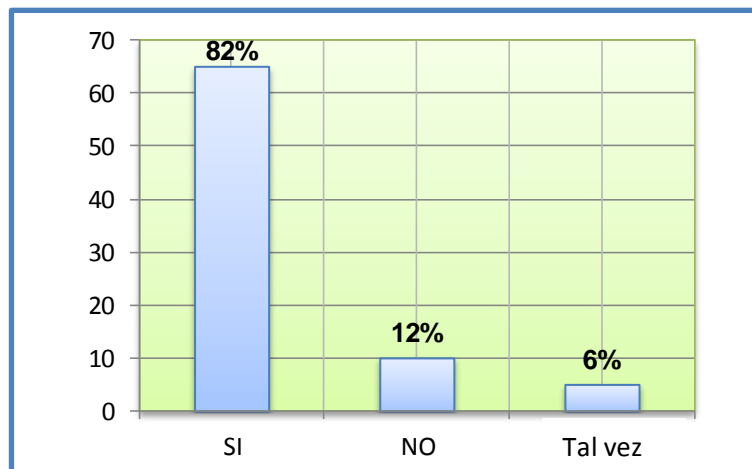


Fig.3.7. Pregunta 7.

#### Análisis:

Al observar este gráfico podemos apreciar que un 56% de los ciudadanos opinaron que si mejoraría la comunicación entre ambos lugares porque habría mayor comunicación con autoridades principales, ya que estarían al día de las necesidades que le falten a cada una de la parroquias pero 12% respondieron que no y el 31% optaron por decir que tal vez.

8.- ¿Cree usted que si aplicamos la tecnología de videoconferencia se reduciría el envío de oficios para ser atendidos por Autoridad principal?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	65	82%
NO	10	12%
TAL VEZ	5	6%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.9. Valores de la pregunta 8

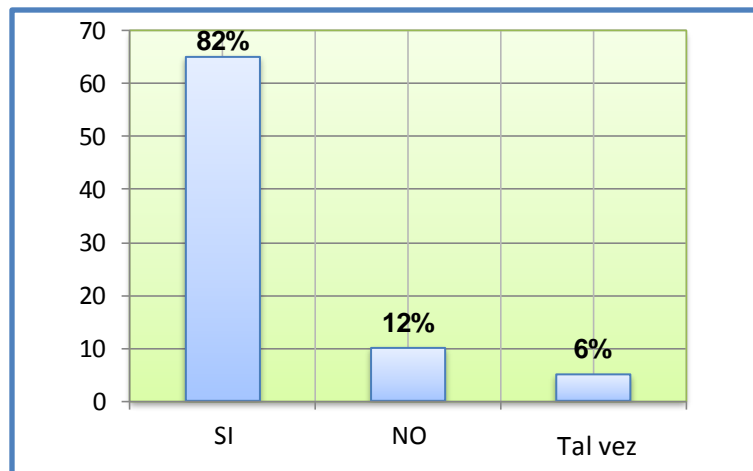


Fig.3.8. Pregunta 8.

**Análisis:**

En este gráfico se destaca que un 82% de los ciudadanos respondieron si se reduciría los envíos de oficios ya que los presidentes de las juntas parroquiales que son encargados no tendría que venir al municipio a entregar dicho documentos y así se ahorraría tiempo pero hay 12% que opinaron que no y un 6% que tal vez.

9.- ¿Piensa usted que los presidentes de juntas parroquiales utilizando la tecnología antes mencionada se ahorraría tiempo de ir al municipio a notificar sus necesidades?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	70	88%
NO	10	12%
TAL VEZ	0	0%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.10. Valores de la pregunta 9

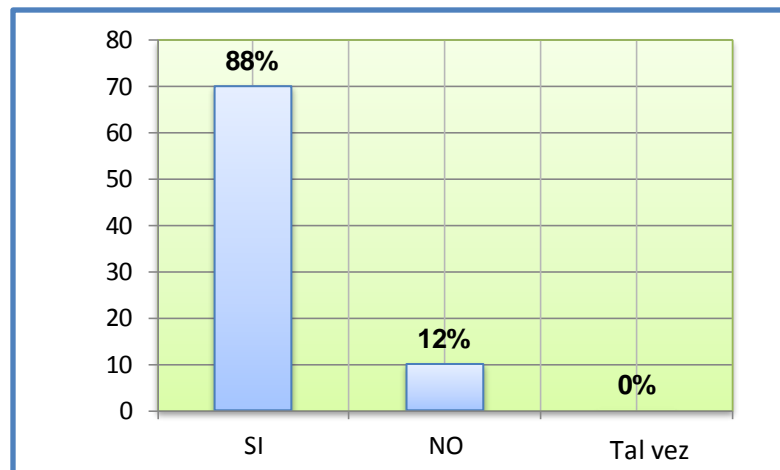


Fig.3.9. Pregunta 9.

#### Análisis:

Al observar este gráfico podemos apreciar que un 88% de los ciudadanos opinaron que si se ahorraría tiempo a los presidentes de juntas parroquiales, porque no tendría que trasladarse hasta dicha dependencia y un 12% que se limitaron responder que no.

10.- ¿Le gustaría usted que la implementación de videoconferencia se aplique de una manera rápida en el municipio y sus juntas parroquiales?

RESPUESTA	VALOR	%
SI	70	88%
NO	10	12%
TAL VEZ	0	0%
TOTAL	80	100%

Tabla 3.11. Valores de la pregunta 10

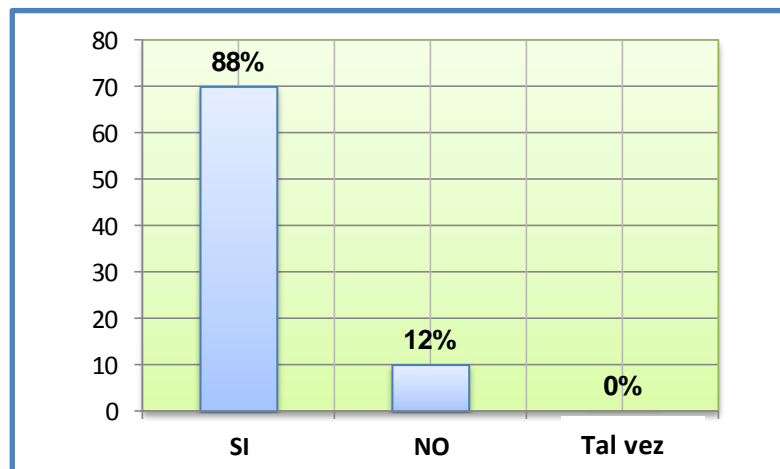


Fig.3.10. Pregunta 10.

**Análisis:**

En este grafico se destaca que un 88% de los ciudadanos opinaron que si se debería implementar de manera urgente esta tecnología ya que en la actualidad no hay esta implementación que facilite una comunicación rápida y directa entre ambos lugares pero hay un 12% que respondieron que no.

### **3.6. CONCLUSIONES.**

En los gráficos se destaca que un 88% de los ciudadanos que opinaron que si se debería implementar de manera urgente esta tecnología ya que en la actualidad no hay esta implementación que facilite una comunicación rápida y directa entre ambos lugares pero hay un 12% que respondieron que no.

Con estos porcentaje hemos llegado a la conclusión que se debería implementar la tecnología de video-conferencia ya que en la actualidad no existe este tipo de servicio que brinde una comunicación directa y rápida con los presidentes de las Juntas Parroquiales, para que puedan ser atendidos por la Máxima Autoridad, ya que es muy importante estar en contacto para que se puedan dar cuenta que es lo que realmente necesita las parroquias de nuestro querido Cantón para así salir adelante con el progreso de nuestra Ciudad.

### **3.7. RECOMENDACIONES.**

Durante el análisis de las encuestas recomendamos hacer realidad esta implementación de videoconferencia, ya que es muy factible e importante que los ciudadanos tengan una comunicación rápida y directa para que sea atendida sus necesidades y también para hacerle conocer a la Alcaldesa los eventos sociales y culturales de cada una de las Parroquias del Cantón Babahoyo.



**CAPITULO IV**  
**MARCO PROPOSITIVO**

## **4. DESARROLLO TECNICO DE LA INVESTIGACION**

### **4.1. INTRODUCCION**

La convergencia de las redes telefónicas y la evolución de redes de datos es una de las tendencias tecnológicas más importantes de esta década, ya que se debe al uso de redes IP y del costo de telefonía en lo que se refiere a llamadas telefónicas. El impulso tecnológico que hará posible la integración de las redes de voz y de datos es el crecimiento y la difusión de las redes IP, tanto a nivel LAN (Local Area Network) como a nivel WAN (Wide Area Network).

Estos avances trae como consecuencia ventajas al Municipio de Babahoyo y las diferentes Juntas Parroquiales, permitiendo una accesibilidad rápida, directa en línea a través de video-conferencia utilizando estos avances tecnológicos de los últimos años, como es el servidor Asterisk que es una aplicación de software libre de una central telefónica(PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP ,también permite convertir un computador en una central telefónica, permite controlar y gestionar comunicaciones de cualquier tipo, ya sean analógicas, digitales o VoIP mediante todos los protocolos VoIPcuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

También la tecnología de comunicación que es VoIP (voz sobre IP) es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). En otras palabras, se envía la voz en forma digital a través del internet (por paquetes), en lugar de enviarla de forma análoga ó digital según sea el caso de la compañía telefónica que utilizemos (por lo regular es análoga).

Asterisk tiene como función avanzada el Sistema de Audio conferencias que permite la conexión remota de diferentes usuarios que quieren mantener una reunión virtual y suministra la correcta gestión y control de los usuarios que se incorporan a ella.

## **4.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA**

### **4.2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Implementar una Central Telefónica Asterisk a través de una red LAN- WAN para mejorar la comunicación en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Babahoyo y las Juntas Parroquiales.

### **4.2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS.**

- Investigar las Necesidades de los Usuarios.
- Implementar un Sistema basado en las Necesidades que se analizaron anteriormente.
- Probar la aplicación y tener la aceptación del usuario.

## **4.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO UTILIZADA**

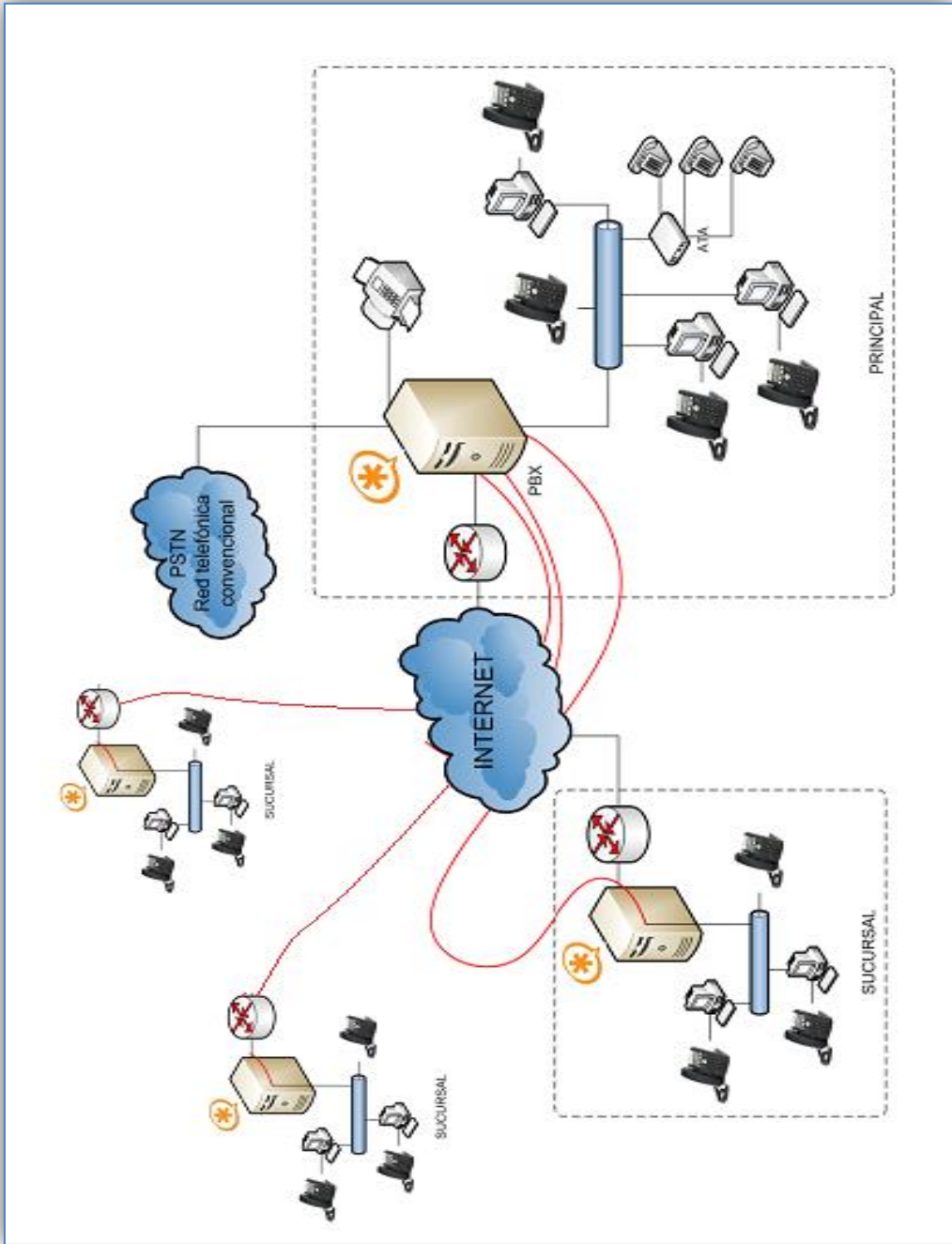
Para llevar a cabo este proyecto, es necesario tener conocimientos sobre Linux, y Asterisk dado que estos servidores actúan como centralitas telefónicas IP, actúan en estas plataformas, las cuales para muchos usuarios son poco amistosas, pero a pesar de este inconveniente son mucho más seguros.

## **4.4. ANÁLISIS PREVIO.**

Es muy necesario implementar esta nueva comunicación utilizando tecnología y además planificando su debida actualización a medida que pasa el tiempo. Es decir la reutilización actualización e integración de equipos de telecomunicaciones dentro del Municipio de Babahoyo para brindar mejor servicio de telecomunicaciones.

**4.5. DISEÑO.**

**4.5.1 Modelo Físico.**



**Fig 4.1. Diseño de Red.**

## **4.5.2. Listado de Requerimientos y funcionalidad de la Red.**

### **4.5.2.1. Requerimientos.**

Los requerimientos a utilizar son:

- Comunicación directa.
- Control de llamadas.
- Funcionamiento en red.
- Utilizar la red de banda ancha existente para canalizar las llamadas de Voz.
- Prueba y monitoreo de los componentes de su red.
- Fácil utilización del sistema.

### **4.5.2.2. Funciones.**

Las funciones mas utilizada son:

- Crear clientes SIP.
- Mantenimiento de los clientes/ contactos.
- Confiabilidad en el control de llamada.
- Registro de llamadas.
- Grabar la voz.
- Re direccionamiento de llamada alternativo cuando los enlaces IP no están disponibles a una extensión disponible.

#### 4.6. CASO DE USO.

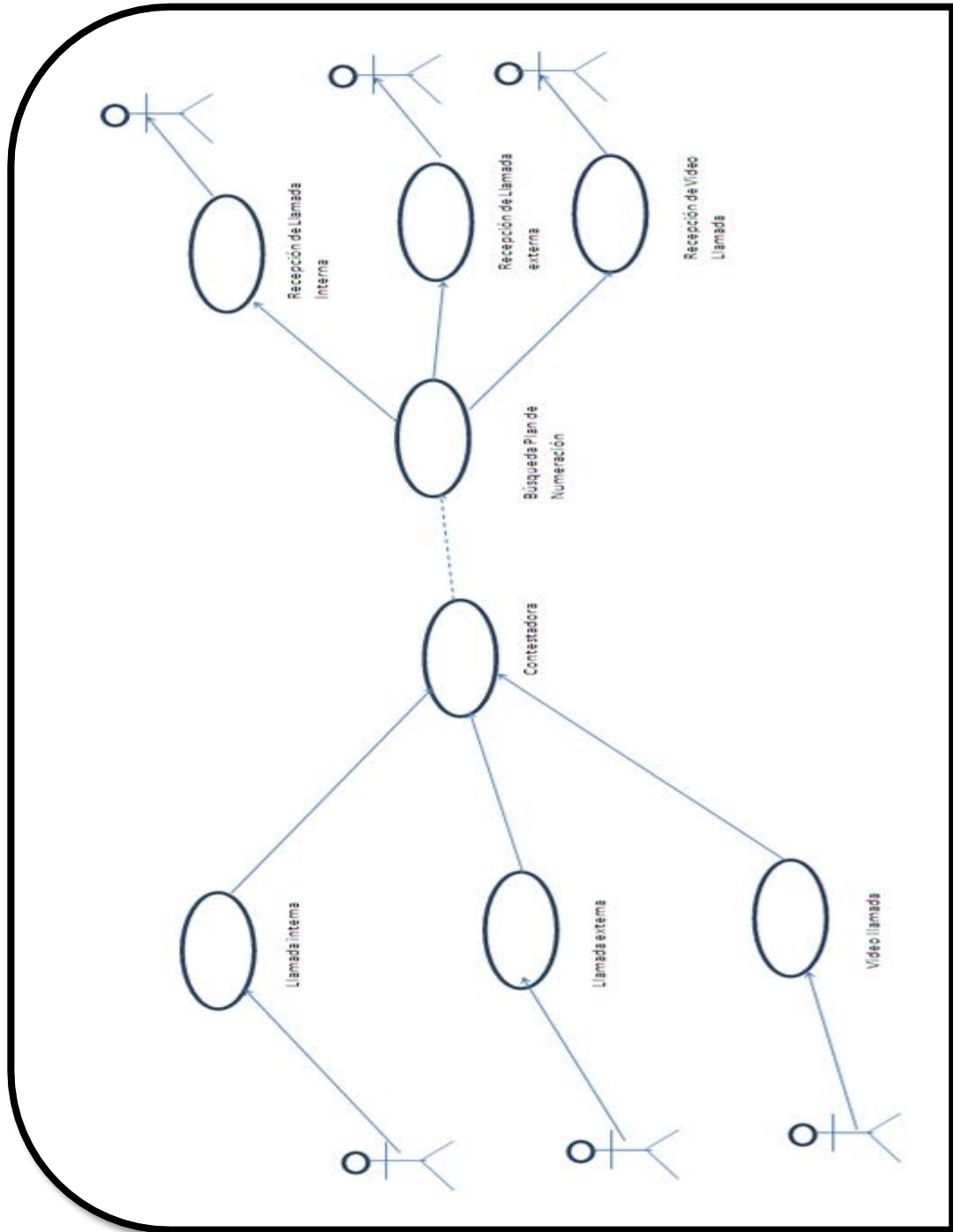


Fig 4.2. Caso de Uso.

#### 4.6.1. Caso de uso de llamada Interna.

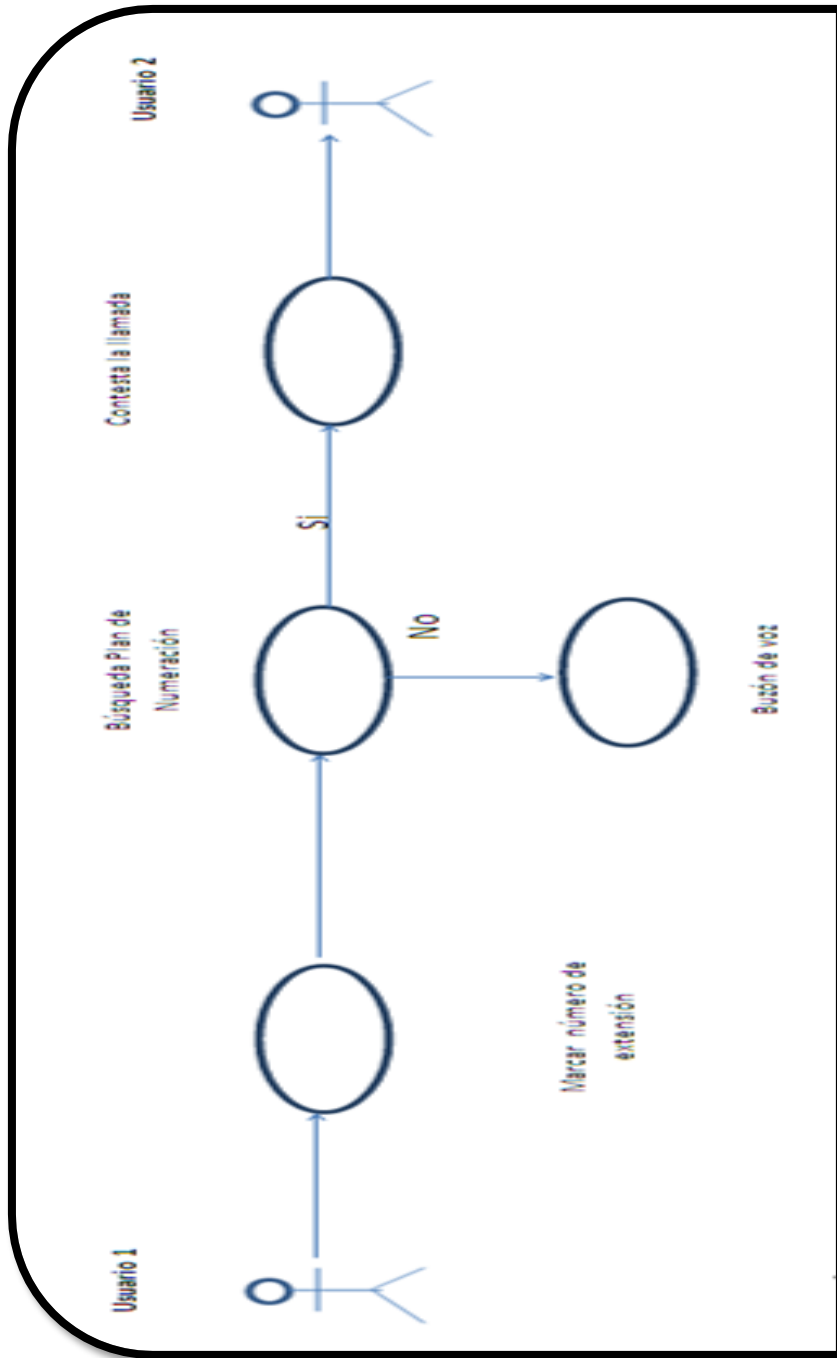


Fig4.3. Caso de Uso de llamada interna

4.6.2. Caso de uso de llamada Externa.

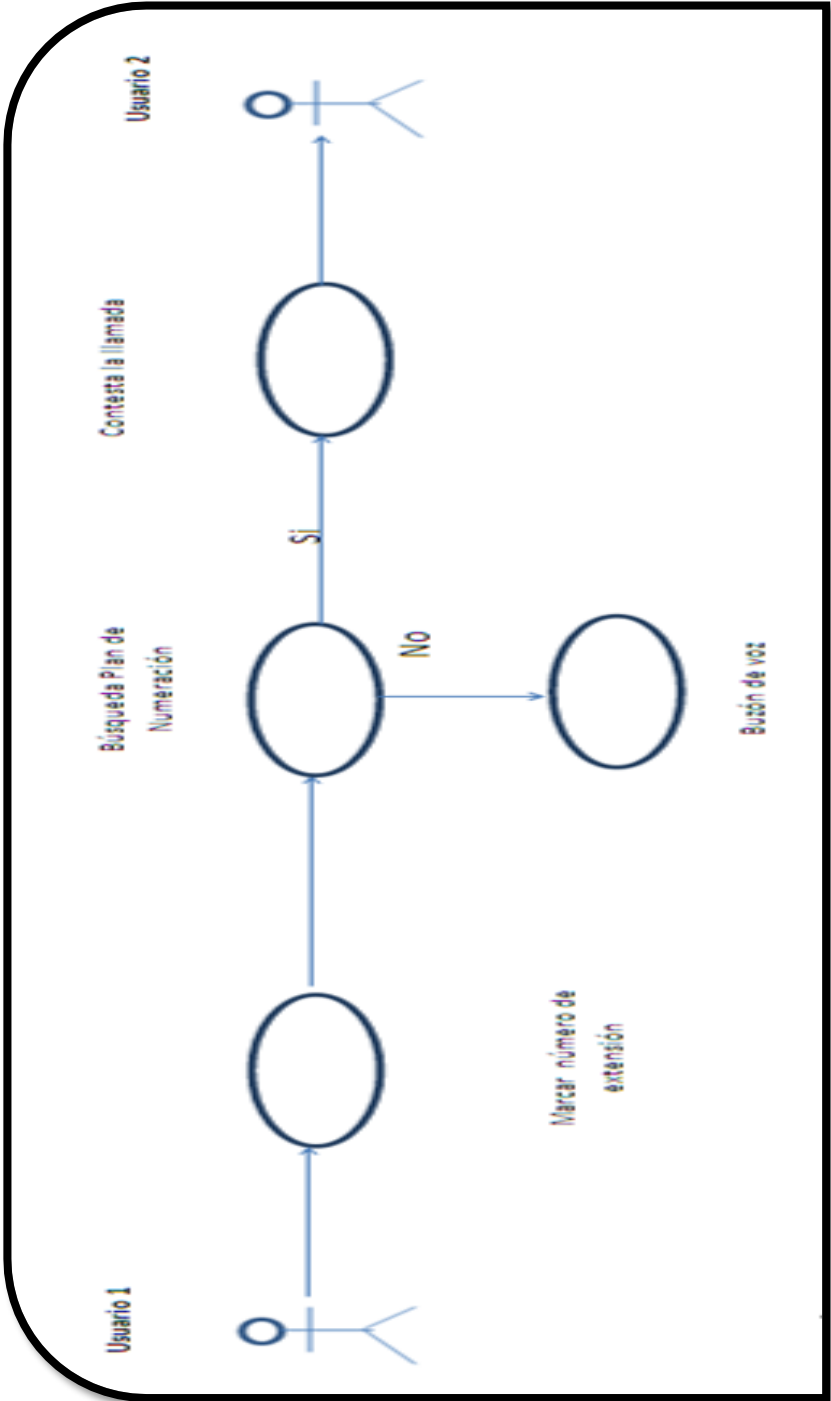


Fig4.4. Caso de Uso de llamada externa.



4.6.3. Caso de uso Video llamada.

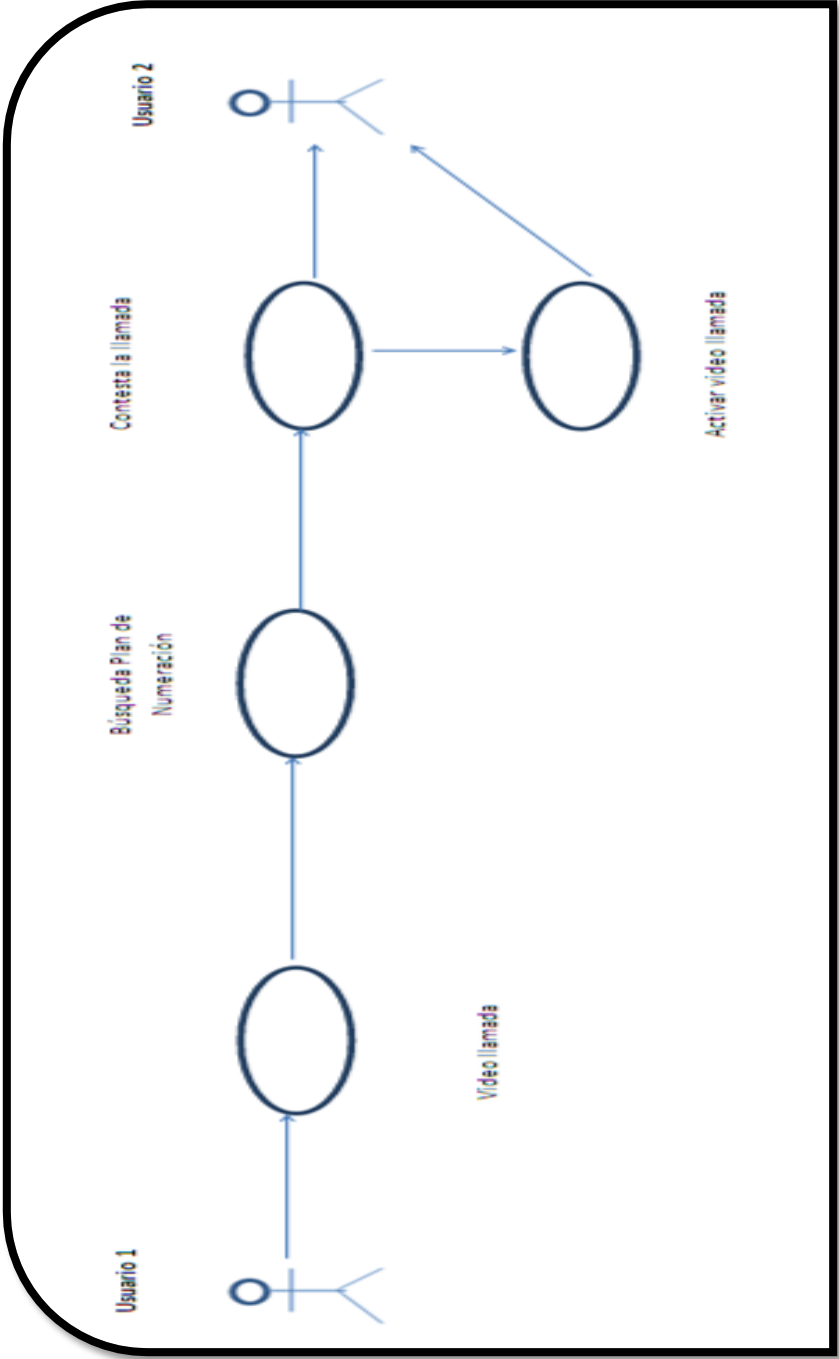


Fig4.5. Caso de Uso de Video llamada.

#### 4.7. DIAGRAMA DE SECUENCIAS.

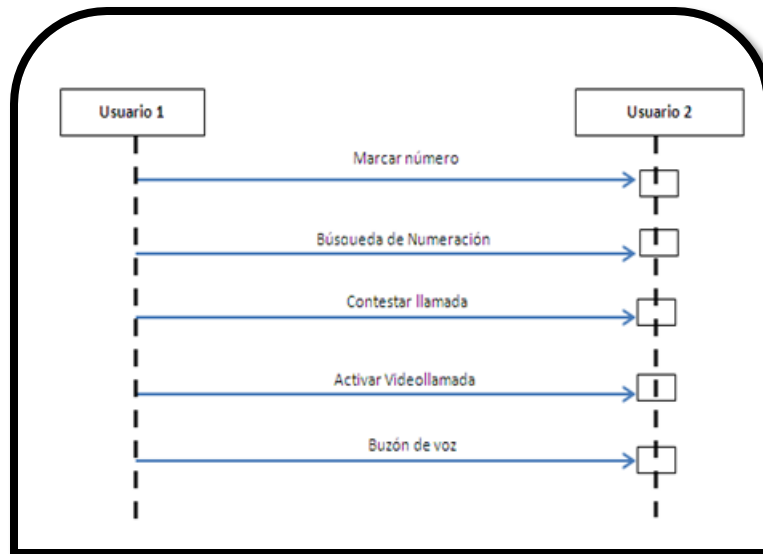


Fig4.6. Diagrama de Secuencia.

#### 4.8. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD.

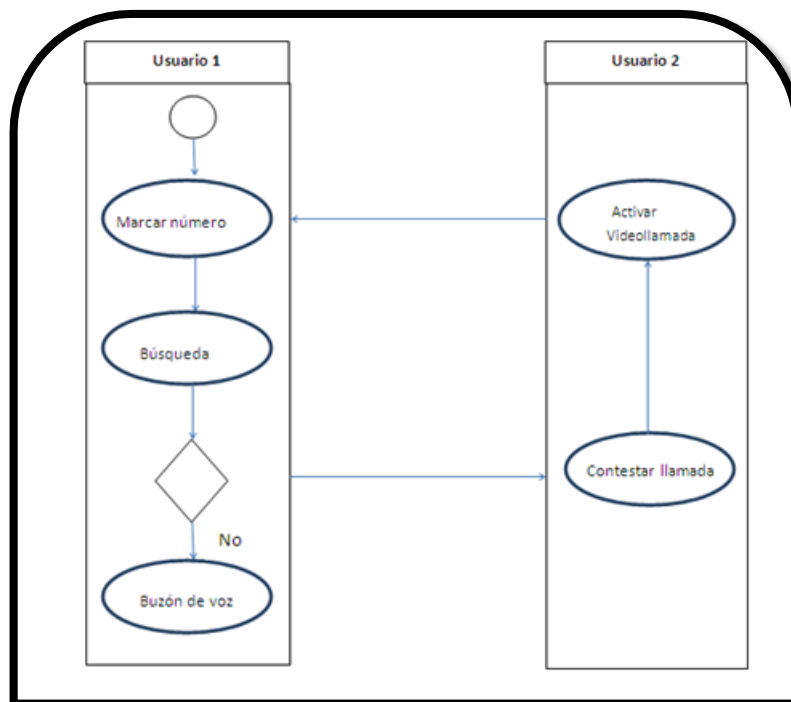


Fig4.7. Diagrama de Actividad.

## **4.9. DESARROLLO.**

### **4.9.1. Pruebas.**

Las pruebas se realizaron el día 18 de mayo donde se utilizó el servidor de Asterisk y la implementación fue exitosa donde asistió nuestro Director de tesis.

### **4.9.2. Implementación de la Red.**

#### **4.9.2.1. Requerimientos de Hardware.**

- 10 puntos entre Municipio de Babahoyo y sus juntas parroquiales a través de Access Point Motorola.
- Switch D-LINK 30-40 DGS-3100-48 10-100.000 capa3.
- Cable UTP (Categoría 6)
- Backbone-Fibra Óptica para conexión entre Switch de edificio principal, cantidad 5.
- Servidor HP Proliant DL160gb.
- Cableado estructurado en las oficinas de las Juntas Parroquiales (categoría 6).
- 4 Patch Panel.
- 4 Rack vertical.
- 5 Access Point Motorola (agregar un modelo alcance 5km).
- 100 RJ-45.
- 100 Jack categoría 6.
- 100 PatchCore categoría 6.
- Router Cisco 1800 series.
- Auriculares con micrófono incluido.
- Tarjeta Digium para línea telefónica analógica.
- Cámaras Web.

#### **4.9.2.2. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE**

- Configuración de los switch V-LANS.
- Configuración de Ruteo.

- Configuración Ruteador Cisco.
- Centos 6.
- Asterisk versión 1.8.7.1.
- Dahdi Linux /Dahdi Tools para líneas analógicas.
- Add – Ons1.6.2.3 (Driver Adicionales).
- Teléfonos SOFTPHONES
- EyeBeam 1.5

#### 4.9.2.3. Proceso de instalación.

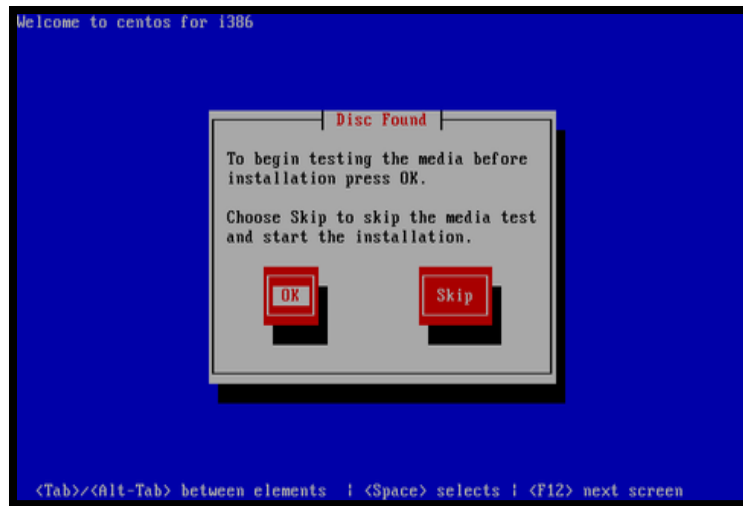
##### 4.9.2.3.1. Instalación de Centos6.0.

Inserte el disco DVD de instalación de CentOS 6, y espere 60 segundos para el inicio automático, o bien pulse la tecla ENTER para iniciar de manera inmediata, o bien pulse la tecla «TAB», e ingrese las opciones de instalación deseadas.



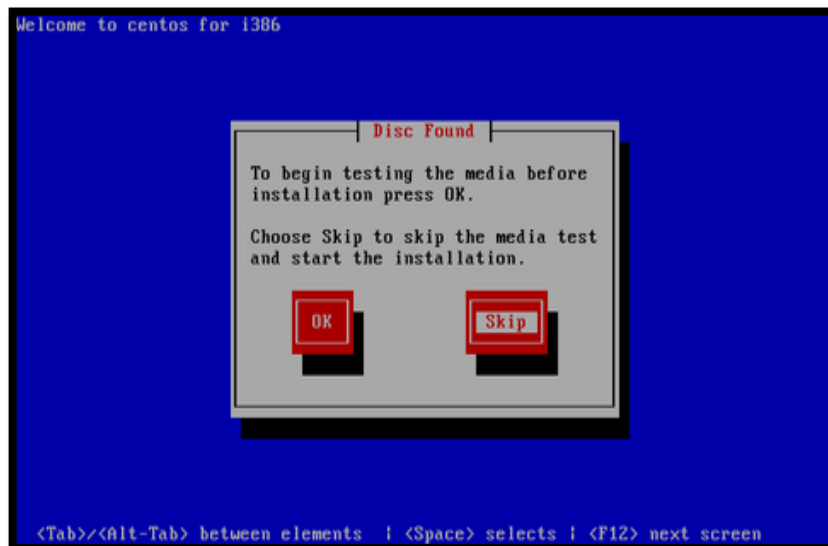
**Fig. 4.8. Escoger instalar el S.O.**

La primera pantalla que aparecerá, le preguntará si desea verificar la integridad del medio de instalación. Si descargó una imagen ISO desde Internet, Es buena idea verificar medios de instalación. Si está haciendo la instalación desde una máquina virtual con una imagen ISO, descarte verificar.



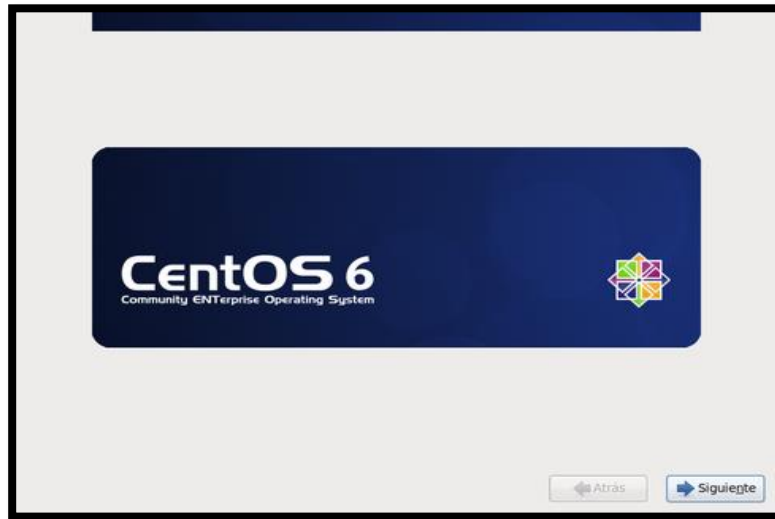
**Fig. 4.9. Verificar la integridad del medio de instalación.**

Si desea verificar la integridad del medio de instalación (DVD o conjunto de discos compactos), a partir del cual se realizará la instalación, seleccione «OK» y pulse la tecla ENTER, considere que esto puede demorar varios minutos. Si está seguro de que el disco, o discos a partir de los cuales se realizará la instalación, están en buen estado, pulse la tecla «TAB» para seleccionar «Skip» y pulse la tecla ENTER.



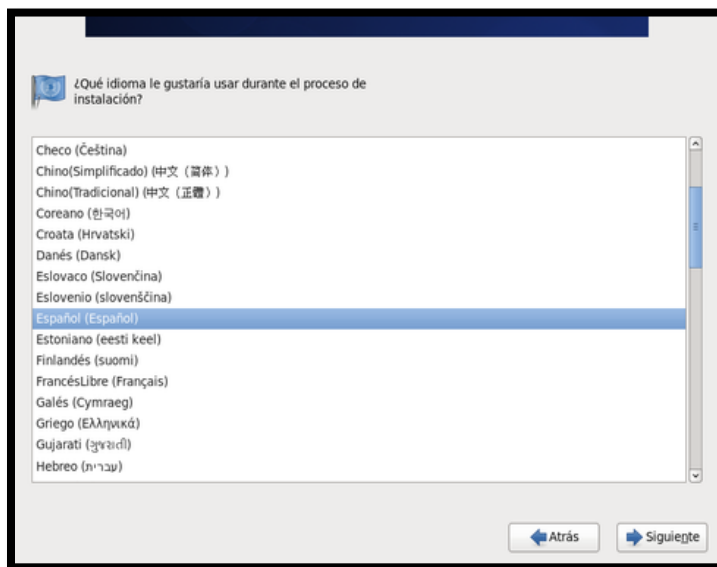
**Fig. 4.10. Verificar la integridad de Disco de instalación S.O.**

Haga clic sobre el botón «Next», o bien «Siguiente», en cuanto aparezca la pantalla de bienvenida de CentOS6.



**Fig. 4.11. Pantalla de bienvenida de Centos.**

Seleccione «Spanish», o bien «Español», como idioma para ser utilizado durante la instalación.



**Fig. 4.12. Escoger el idioma.**

A partir de este punto, todos los textos deberán aparecer al español. Seleccione el mapa de teclado. Elija el mapa de teclado al «Español», o bien el mapa de teclado «Latinoamericano», de acuerdo a lo que corresponda. Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»

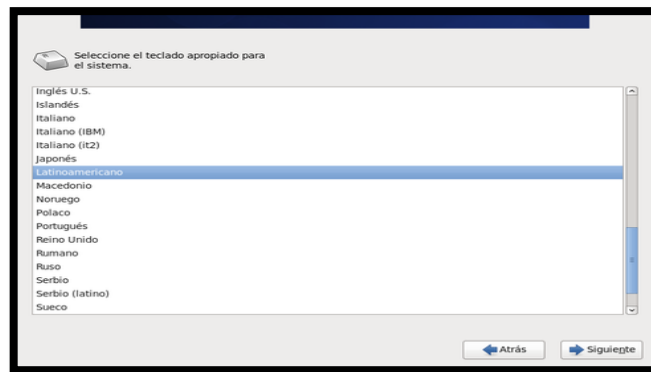


Fig. 4.13. Selección de idioma.

CentOS 6 incluye soporte para realizar una instalación sobre dispositivos de almacenamiento especializados, como Redes de Área de Almacenamiento. Requiere disponer de un SAN en la red de área local para poder hacer uso de este tipo de dispositivos de almacenamiento. Si solo dispone de uno o más discos duros en el equipo donde se realizará la instalación, elija la opción predeterminada, «Dispositivos de almacenamiento básicos» y haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»

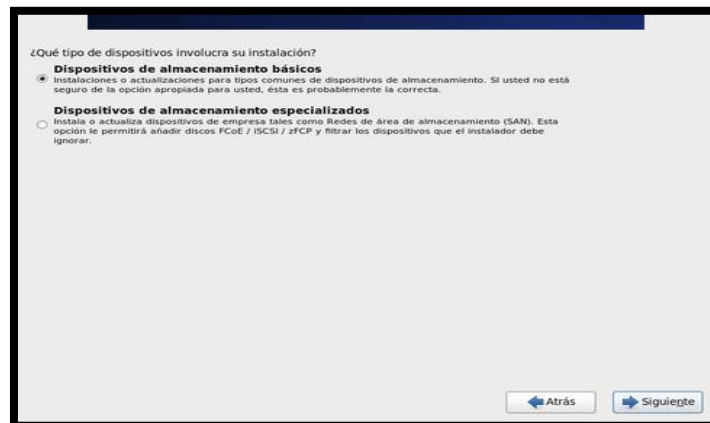
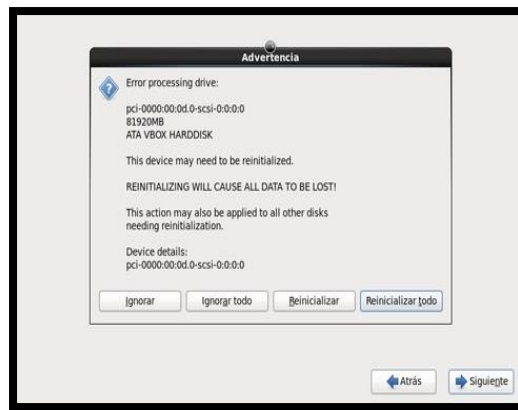


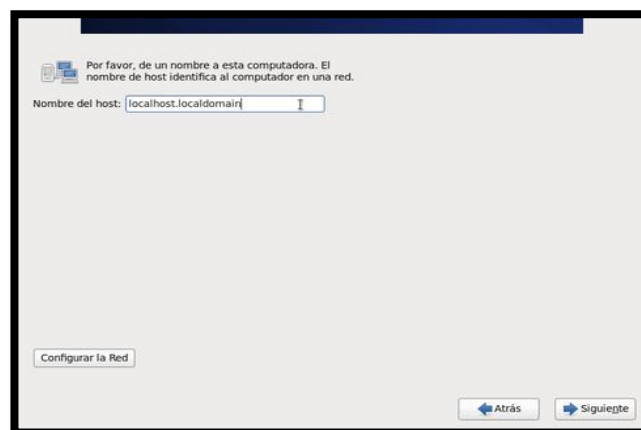
Fig. 4.14. Dispositivos de almacenamiento básicos.

Si se trata de un disco duro nuevo, sin tabla de particiones, recibirá una advertencia respecto de que el disco duro deberá ser inicializado antes de guardar la tabla de particiones que será creada posteriormente. Si está seguro de que se trata de un disco duro nuevo, o bien uno al que le fue borrada la tabla de particiones, haga clic sobre el botón «Reinicializar todo.»



**Fig. 4.15. Advertencia respecto al disco duro.**

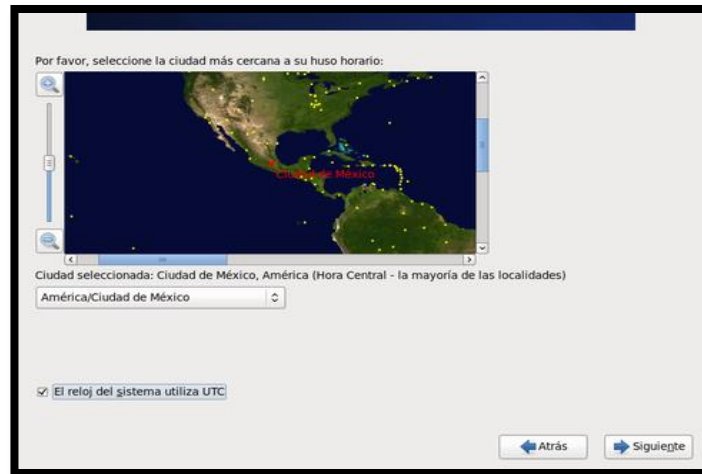
Defina el nombre del sistema en el siguiente el formato: **nombre. dominio .tld**. Procure que el nombre del equipo sea corto, de hasta a 12 caracteres, y que el dominio esté resuelto en un DNS. Si está indeciso al respecto, deje el valor predeterminado como **localhost.localdomain**, y haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»



**Fig. 4.16. Definir el nombre del sistema.**



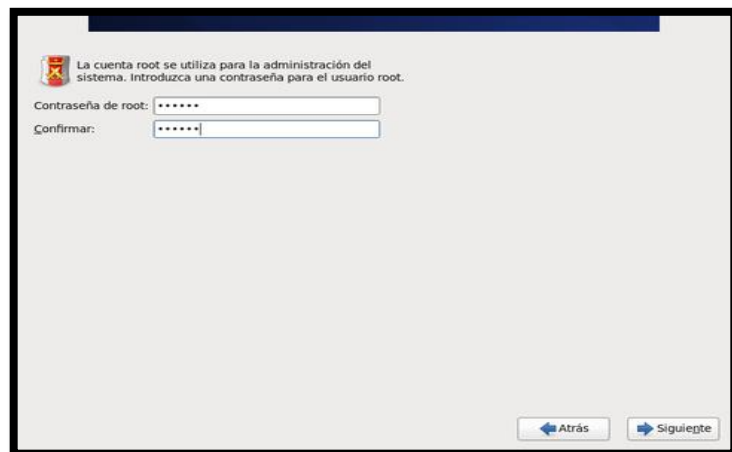
Seleccione la zona horaria que corresponda a su localidad, haciendo clic sobre cualquier punto en el mapamundi. Se recomienda dejar seleccionada la casilla «El reloj del sistema utiliza UTC.» Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»



**Fig. 4.17. Zona horaria.**

Defina, y confirme, la clave de acceso para el usuario root, el cual será el utilizando para la administración del sistema. Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»

Nota: Evite utilizar palabras de diccionario, datos personales, procurando utilizar al menos 8 caracteres, en combinaciones de números, letras mayúsculas, letras minúsculas, y otros caracteres.



**Fig. 4.18. Definir y confirmar clave.**

La siguiente pantalla le dará a elegir las opciones para crear las particiones en el disco duro. Salvo que elija «Crear un diseño personalizado,» invariablemente se aplicará un diseño predeterminado, el cual consistirá en:

- Una partición estándar de 200 MB para /boot.
- Un volumen lógico para /, que utilizará la mayor parte del espacio disponible, y que posteriormente permitirá hacer crecer el sistema añadiendo otro disco duro, con unidades físicas que se añadirán al volumen lógico.
- Un volumen lógico para la partición de memoria de intercambio (*swap*), que en equipos con menos de 1 GB RAM, utilizará un espacio será equivalente al doble del RAM físico del sistema, o bien, en equipos con más de 1 GB RAM, utilizará un espacio equivalente a la suma del RAM físico del sistema, más 2 GB.

**Nota.:** Este diseño predeterminado funcionará bien para cualquier servidor, con cualquier propósito, siempre que se trate de un equipo que permita añadir fácilmente más unidades de almacenamiento, para así aprovechar los volúmenes lógicos. Si se trata de una computadora portátil, o sistema de escritorio, que carezca de alguna forma sencilla de añadir otro disco duro, este diseño predeterminado resultará totalmente inadecuado, pues se estará utilizando una función (volúmenes lógicos) que jamás se podrá aprovechar.

Las opciones en pantalla hacen lo siguiente:

- Usar todo el espacio», eliminará cualquier partición de cualquier otro sistema operativo presente, y creará de forma automática las particiones necesarias.
- Reemplazar sistema(s) Linux existente(s)», solo eliminará todas las particiones Linux existentes, y creará de forma automática las particiones necesarias.
- Achicar el sistema actual», cambiará el tamaño de las particiones existentes de otros sistemas operativos, como Windows, haciendo el espacio necesario para poder instalar un diseño predeterminado de particiones Linux.
- Usar espacio libre», creará de forma automática las particiones necesarias en el espacio disponible, basándose sobre un diseño predeterminado.

- Crear un diseño personalizado», permitirá elegir las particiones estándar, o volúmenes lógicos, que uno requiera.

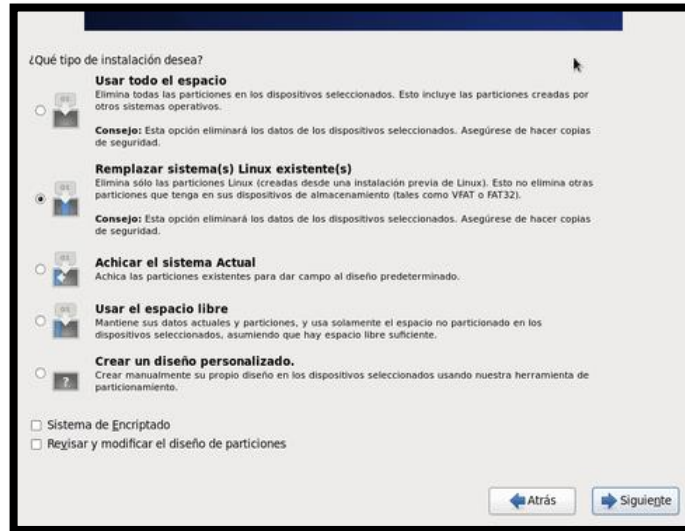


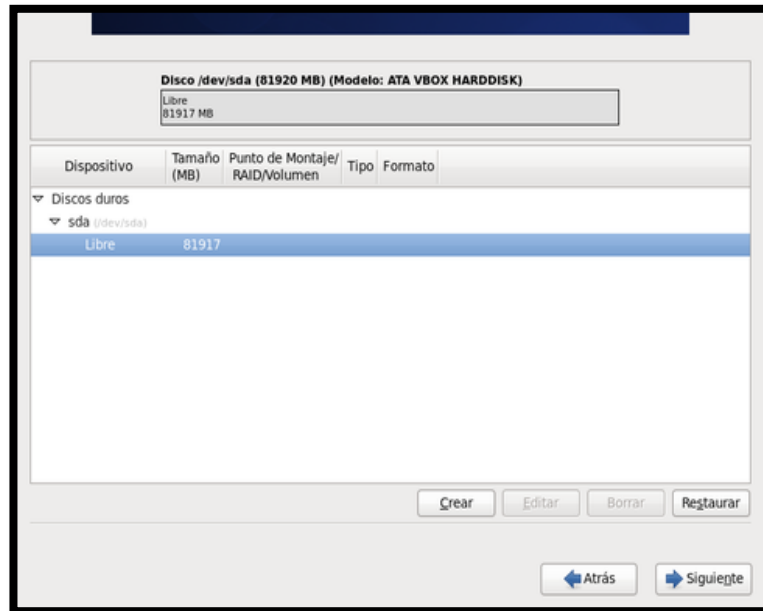
Fig. 4.19. Opciones para crear las particiones en el disco duro.

Seleccione «Crear un diseño personalizado», y haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»



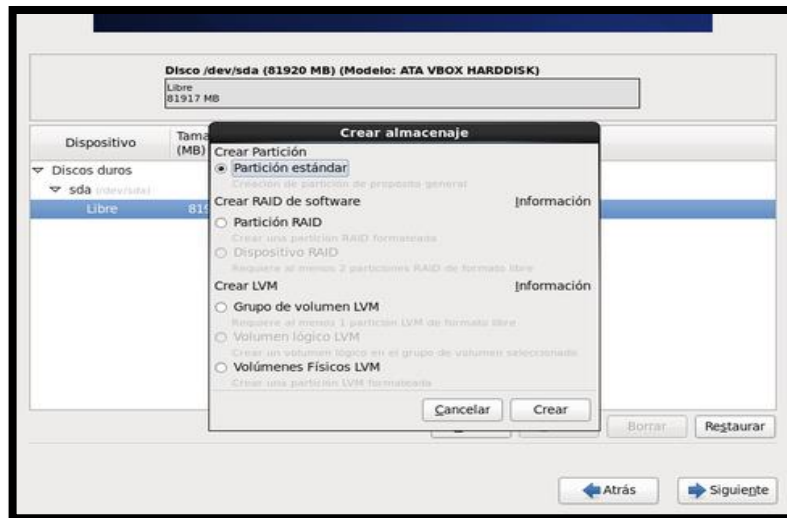
Fig. 4. 20. Crear un diseño personalizado.

Se mostrará la tabla de particiones actual, mostrando el espacio libre disponible para crear nuevas particiones. Haga clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.21. Muestra las particiones actuales.**

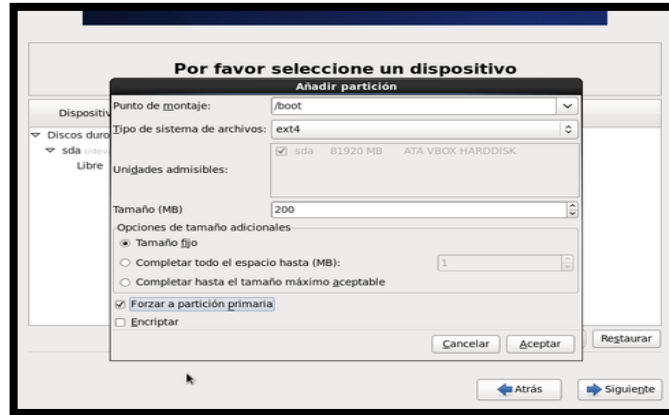
Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.22. Crear una Partición estándar.**

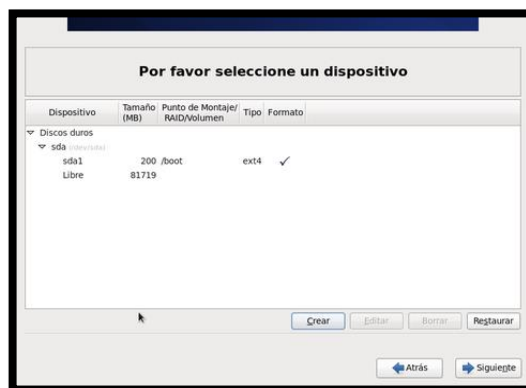
En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina /boot como punto de montaje, mantenga el formato ext4, mantenga el tamaño de 200 MB, y active la casilla de

opción denominada «Forzar a partición primaria.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»



**Fig. 4.23. Activar opción forzar a partición primaria.**

Nota: Ext4 (fourth extended filesystem, o cuarto sistema de archivos extendido) es, al igual que ext3, un sistema de archivos con registro por diario, con muchas mejoras respecto de ext3, entre las que se incluyen, entre otras cosas, el soporte de volúmenes de hasta 1024 PiB, soporte añadido de extents (conjunto de bloques físicos contiguos), menor uso de recursos de sistema, mejoras sustanciales en la velocidad de lectura y escritura, y verificación más rápida con el mandato fsck. En resumen, prefiera utilizar ext4. Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Para añadir la siguiente partición, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.24. Tabla de particiones.**

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»

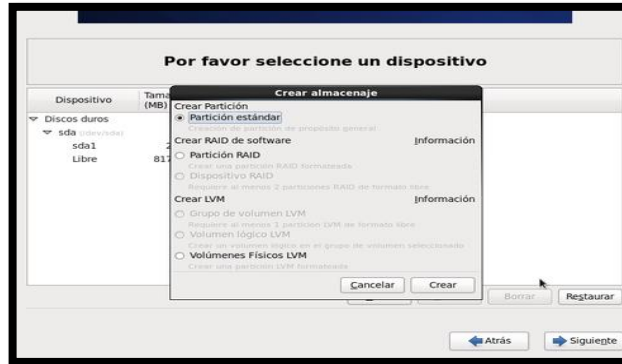


Fig. 4.25. Tipo de Partición.

En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina / como punto de montaje, mantenga el formato ext4, y defina un tamaño de 3072 MB, y active la casilla de opción denominada «Forzar a partición primaria.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»

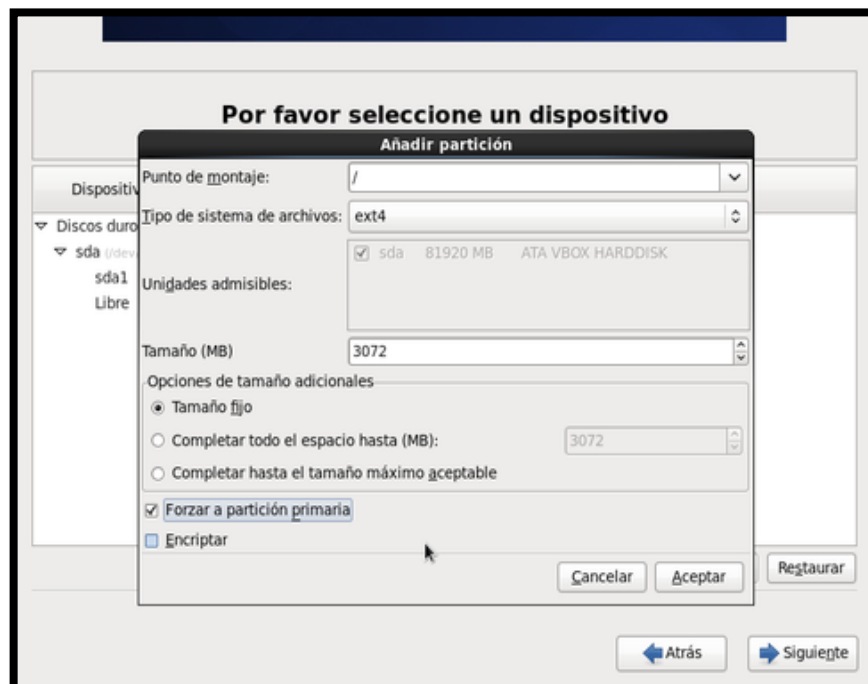
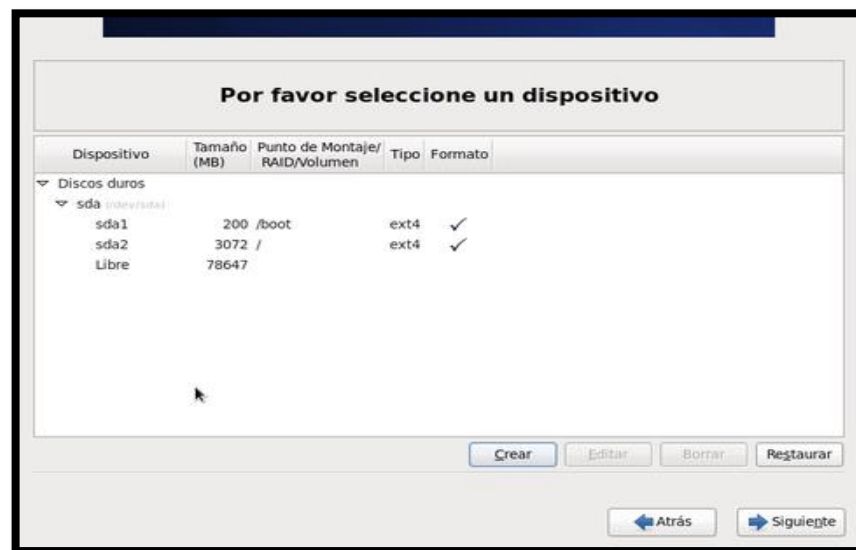


Fig. 4.26. Añadir Partición con / punto de montaje y formato ext4.

Nota: Solo se recomienda definir como particiones primarias a las correspondientes a /boot y /, con la finalidad de que éstas sean creadas entre los primeros sectores del disco duro, o unidad de almacenamiento, y para evitarse que incidentalmente queden incluidas dentro de la partición extendida. Esta última se creará de manera automática después como la cuarta partición del disco duro, dentro de la cual se crearán cuantas particiones lógicas como sean necesarias.

Los sistemas modernos, basados sobre arquitectura Intel, tienen un límite máximo de cuatro particiones. Se puede utilizar un diseño de hasta cuatro particiones primarias, o bien un diseño de tres particiones primarias y una partición extendida, dentro de la cual se pueden crear un número ilimitado de particiones lógicas, las cuales en realidad son sub-particiones de la partición extendida.

Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Para añadir la siguiente partición, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.27. Partición Añadida con / como punto montaje y formato ext4**

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»



Fig. 4.28. Crear almacenaje1.

En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina /usr como punto de montaje, mantenga el formato ext4, y defina un tamaño de 10240 MB, o más, si considera que ocupará más espacio para alguna aplicación, o conjunto de aplicaciones, en particular. Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»

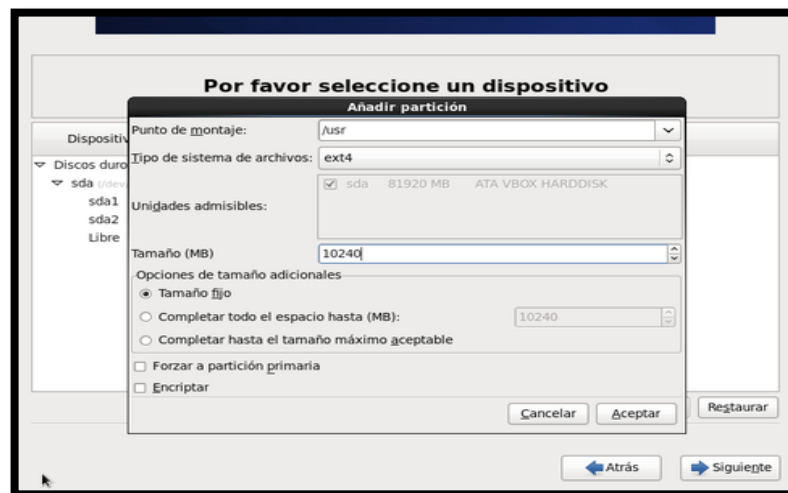


Fig. 4.29. Añadir Partición con usr como punto montaje y formato ext4.



Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Para añadir la siguiente partición, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»



Fig. 4.30. Partición Añadida con usr como punto montaje y formato ext4.

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»

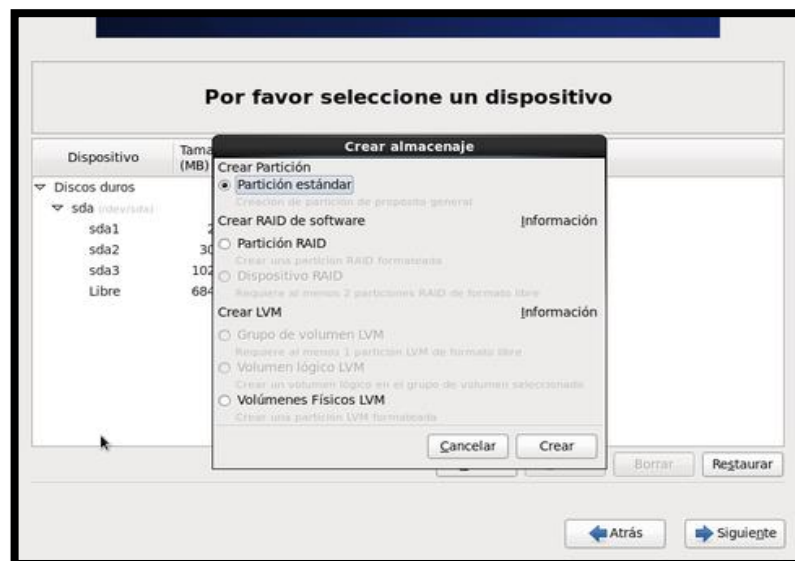


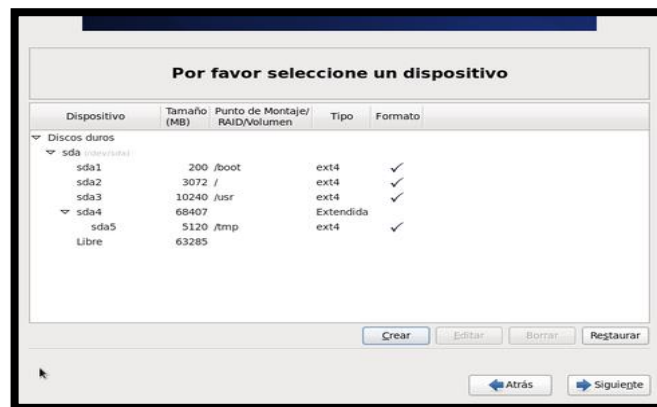
Fig. 4.31. Crear almacenaje 2.

En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina /tmp como punto de montaje, mantenga el formato ext4, y defina un tamaño de 5120 MB. Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»



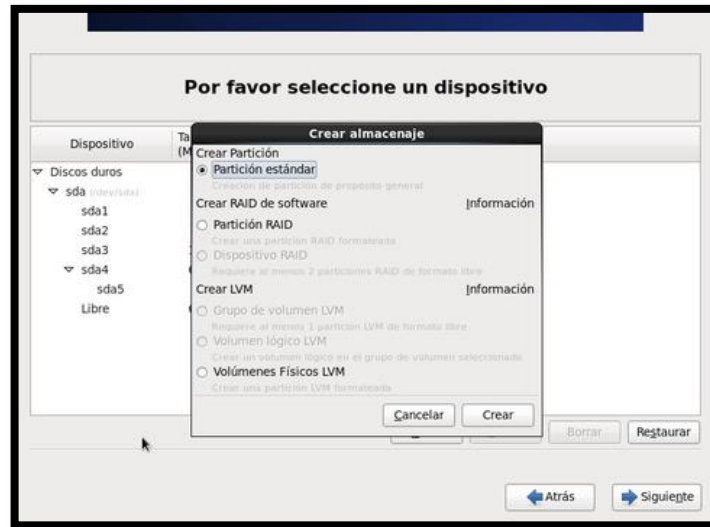
**Fig. 4.32. Añadir Partición con /tmp como punto montaje y formato ext4**

Nota: El tamaño de la partición para /tmp dependerá del tipo de aplicaciones que se utilizarán posterior a la instalación. Consulte la documentación del programa o aplicación que tenga planeado utilizar. Para la mayoría de los casos, será más que suficiente con asignar 5120 MB. Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Para añadir la siguiente partición, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.33. Partición Añadida con /tmp como punto montaje y formato ext4**

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.34. Crear almacenaje 3.**

En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina /home como punto de montaje, mantenga el formato ext4, y elija la casilla de opción denominada «Completar hasta el tamaño máximo aceptable.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»



**Fig. 4.35. Añadir Partición con /home como punto montaje y formato ext4**

Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Temporalmente notará que /home tiene asignado todo el espacio de almacenamiento que anteriormente estaba libre. En cuanto haya creado la partición /var, ambas se repartirán nuevamente el espacio, casi equitativamente. Para añadir la siguiente partición, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»

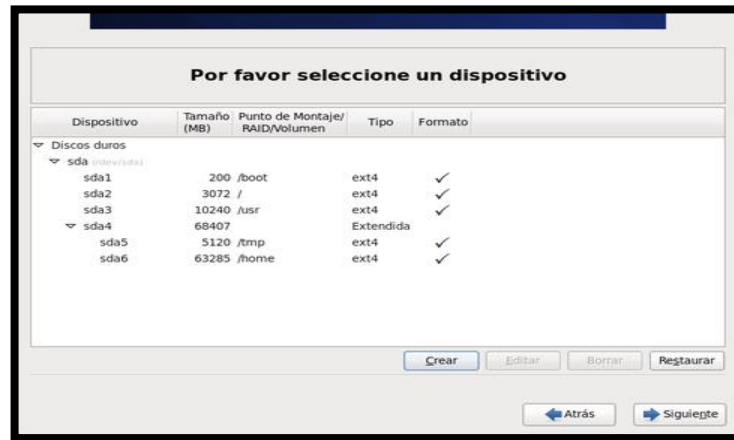


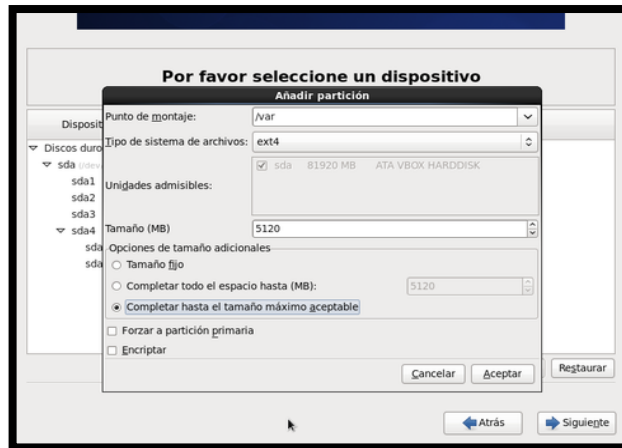
Fig. 4.36. Partición Añadida con /home como punto montaje y formato ext4

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»



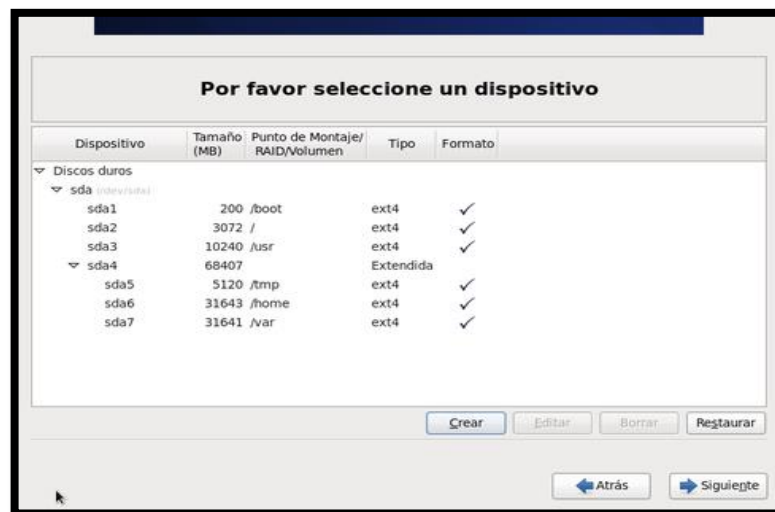
Fig. 4.37. Crear almacenaje 4.

En la ventana que aparece sobre la tabla de particiones, defina /var como punto de montaje, mantenga el formato ext4, y elija la casilla de opción denominada «Completar hasta el tamaño máximo aceptable.» Al terminar, haga clic sobre el botón«Aceptar.»



**Fig. 4.38. Añadir Partición con /var como punto montaje y formato ext4**

Se deberá mostrar la tabla de particiones, donde deberá aparecer la partición recién creada. Temporalmente notará que /home y /var se han repartido el espacio disponible. Para añadir la última partición, la correspondiente a la de la memoria de intercambio, vuelva a hacer clic sobre el botón «Crear.»



**Fig. 4.39. Partición Añadida con /var como punto montaje y formato ext4**

Se abrirá una ventana donde podrá definir el tipo de partición a crear. Elija crear una «Partición estándar.» Al terminar, haga clic sobre el botón «Crear.»

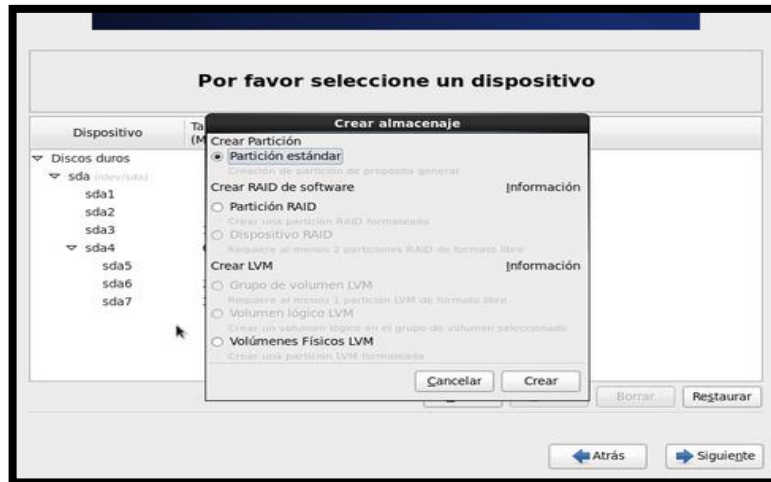


Fig. 4.40. Crear almacenaje 5.

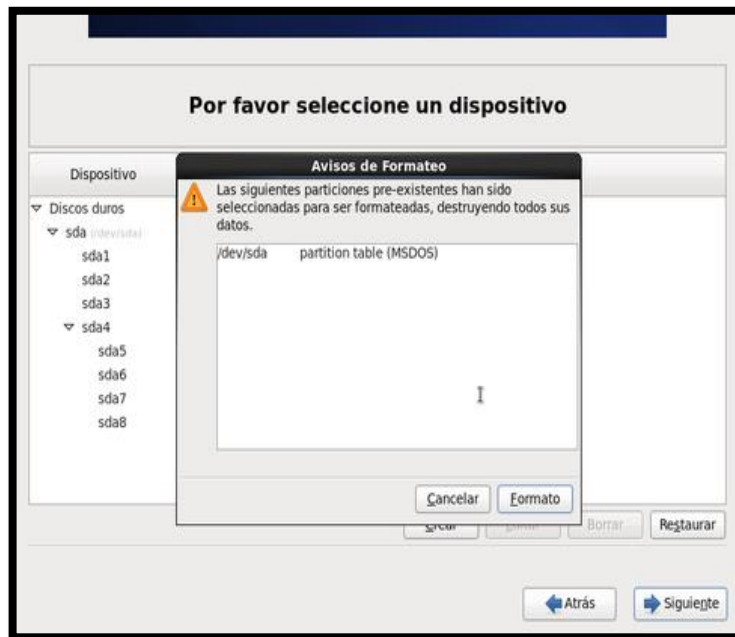
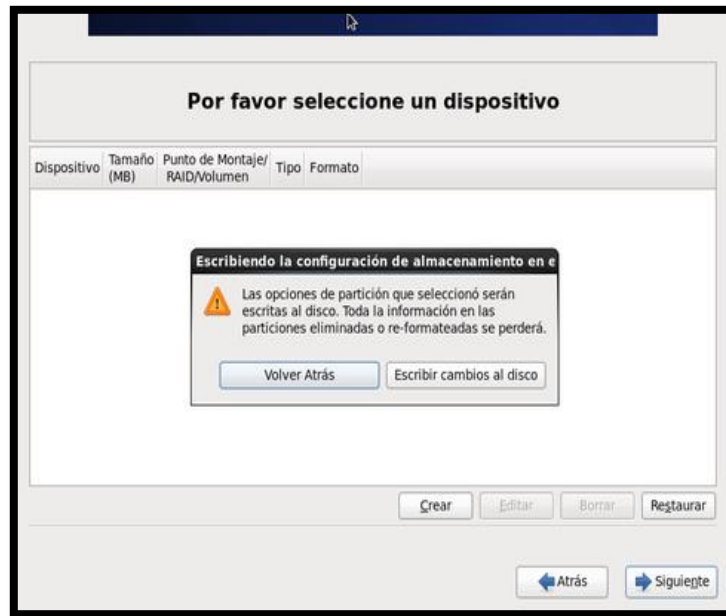


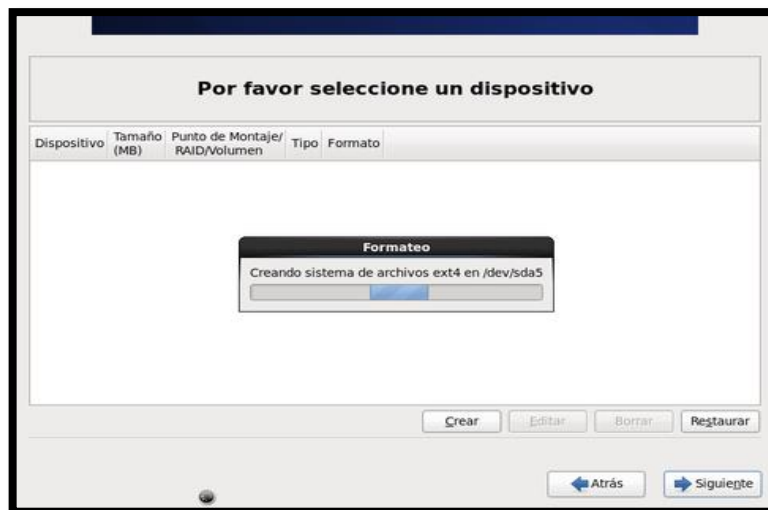
Fig. 4.41. Configuración de almacenamiento.

Se solicitará confirme que desea escribir los cambios al disco duro. Si desea proceder, haga clic sobre el botón «Escribir cambios al disco.»



**Fig. 4.42. Configuración de almacenamiento2.**

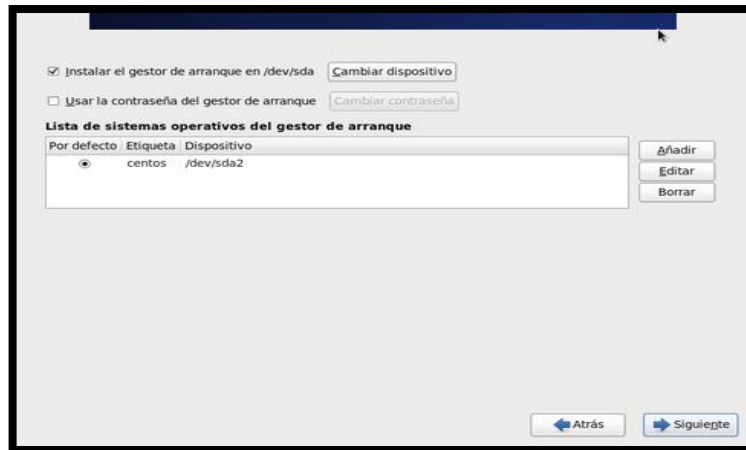
Espere algunos minutos mientras se guarda la tabla de particiones, y se da formato a todas las particiones definidas en los pasos anteriores.



**Fig. 4.43. Formateo de Dispositivos.**

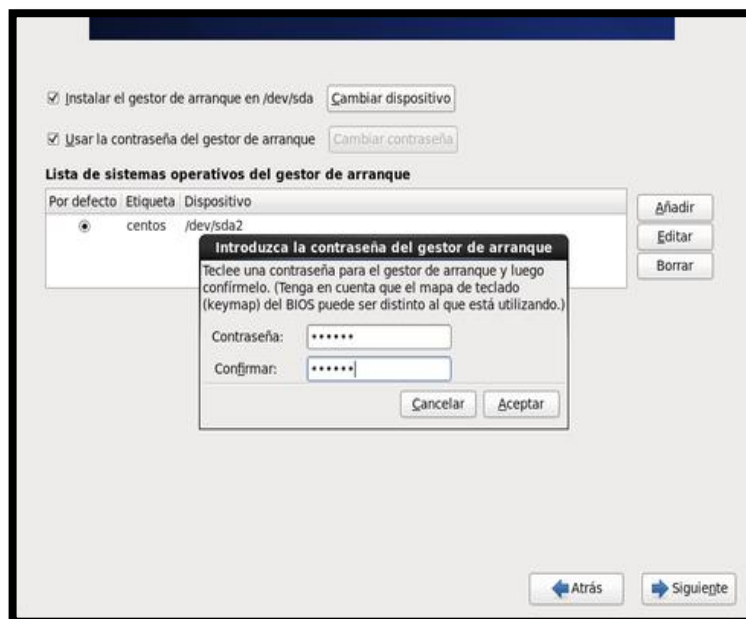
Por seguridad, conviene asignar una clave de acceso al gestor de arranque. Esto tiene como finalidad el de evitar que cualquiera que tenga acceso físico al sistema, pueda modificar los

parámetros de arranque del gestor de arranque, e iniciar en modo mono-usuario (nivel de ejecución 1). Si desea proceder, haga clic sobre la casilla de opción denominada «Usar la contraseña del gestor de arranque.»»



**Fig. 4.44. Gestor de arranque.**

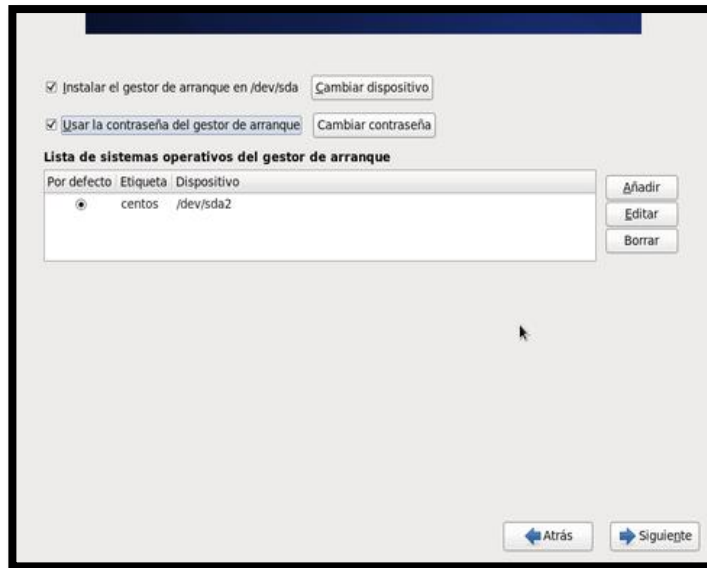
Asigne y confirme una clave de acceso para el gestor de arranque.



**Fig. 4.45. Gestor de arranque 2**

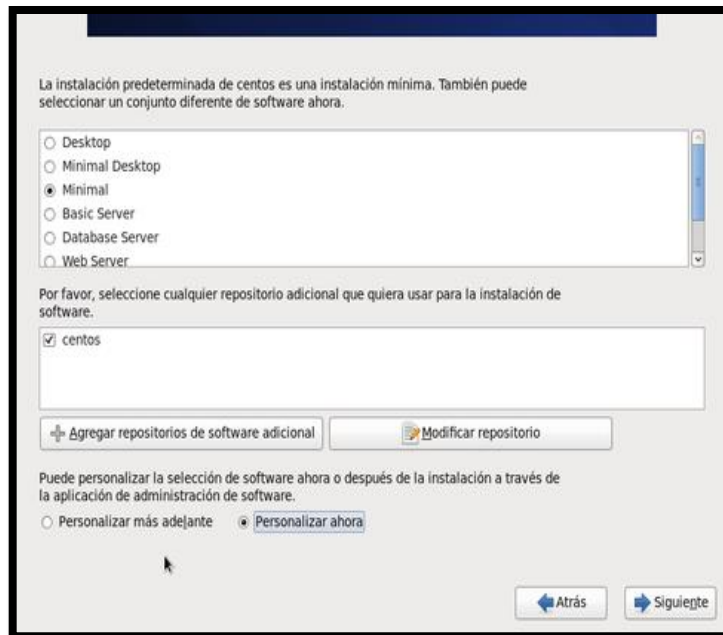


Al terminar, haga clic en el botón «Siguiente.»



**Fig. 4.46. Gestor de arranque 2.**

Elija el tipo de instalación.



**Fig. 4.47. Tipo de instalación.**

Nota: Es una buena práctica de seguridad el realizar una instalación mínima (casilla de opción «Minimal»), y posteriormente ir instalando solo los paquetes que realmente se requieran. Mientras menos paquetes estén instalada, habrá menos servicios por los cuales preocuparse, además de que serán menores las descargas de paquetes durante las actualizaciones y parches de seguridad. La instalación mínima básicamente consiste en el núcleo del sistema, un conjunto de mandatos básicos, lo necesario para configurar las interfaces de red, herramientas básicas para administrar el sistema de archivos, un conjunto básico de políticas para SELinux, el mandato yum, y lo mínimo necesario para tener un sistema operativo funcional en modo texto.

Tras finalizar la instalación, y una vez que inicie por primera vez el sistema operativo, probablemente querrá instalar, a través del mandato yum, los paquetes system-config-firewall-tui, system-config-network-tui, polycoreutils-python, selinux-policy-targeted, selinux-policy-mls, vim-enhanced, wget, bind-utils, y openssh-clients.

```
yum -y install system-config-firewall-tuiopenssh-clients
```

```
yum -y install system-config-network-tui bind-utils
```

```
yum -y install polycoreutils-python
```

```
yum -y install selinux-policy-targeted selinux-policy-mls
```

```
yum -y install vim-enhanced wget
```

Si desea aplicar de una vez las actualizaciones, y parches de seguridad, que estén disponibles, lo cual sería una excelente práctica de seguridad, haga clic sobre el botón denominado «+ Agregar repositorios de software adicional.»

Esto abrirá una ventana donde podrá ingresar la dirección de cualquier sitio de Internet que haga espejo de las actualizaciones de CentOS 6. Si desconoce que dirección definir, utilice <http://mirror.centos.org/centos/6/updates/i386/>, si está instalando la edición i386, o bien [http://mirror.centos.org/centos/6/updates/x86\\_64/](http://mirror.centos.org/centos/6/updates/x86_64/), si está instalando la edición x86-64. Al terminar, haga clic sobre el botón «Aceptar.»

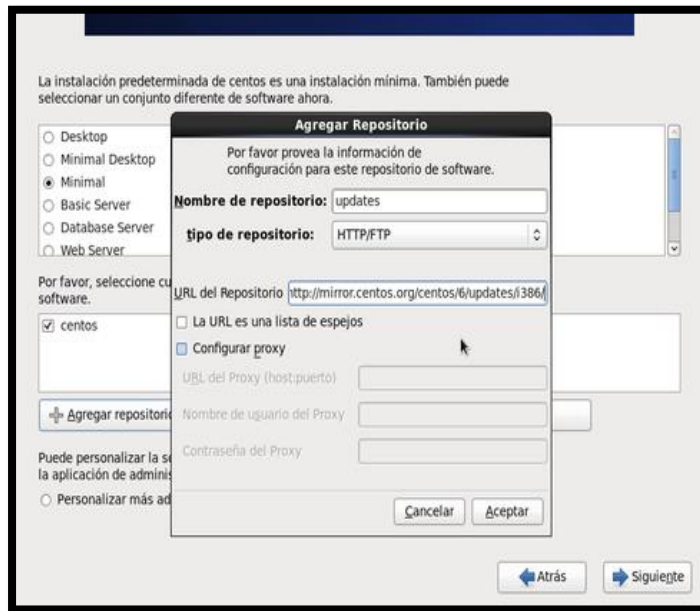


Fig. 4.48. Gestor de arranque.

Si dispone de al menos una tarjeta de red, el programa de instalación le solicitará seleccione que dispositivo utilizar para configurar una conexión de red que permita conectarse hacia el URL que especificó en el paso anterior. Una vez seleccionado el dispositivo de red, haga clic sobre el botón denominado «Aceptar.»

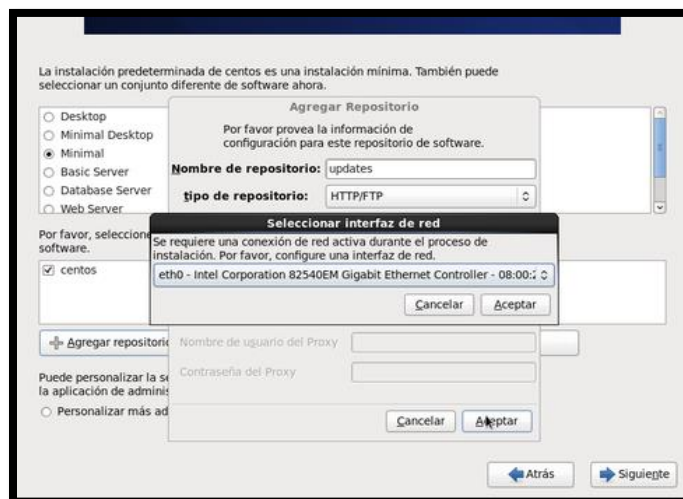
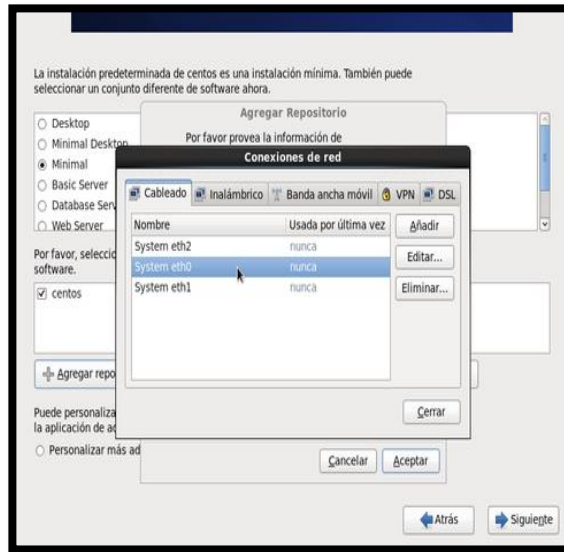


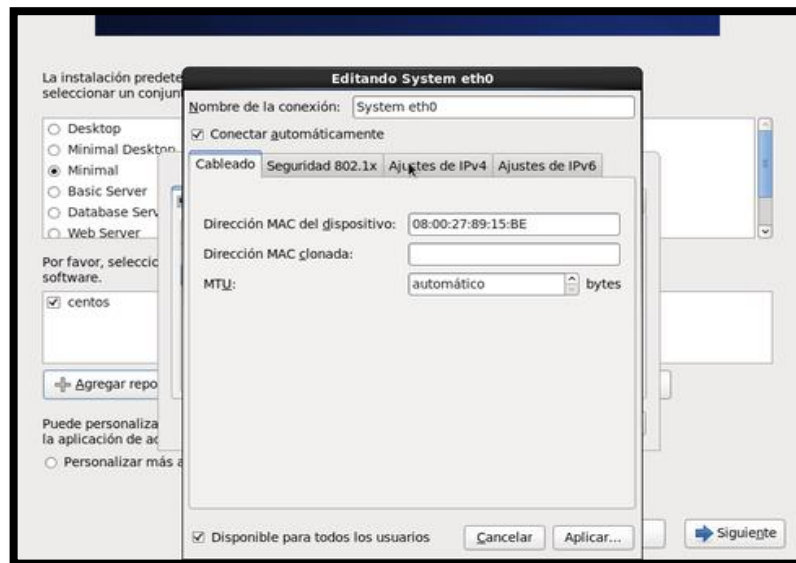
Fig. 4.49. Agregar Repositorio.

Lo anterior abrirá la ventana «Conexiones de red» de Network Manager. Seleccione la interfaz de red deseada, y haga clic sobre el botón denominado «Editar.»»



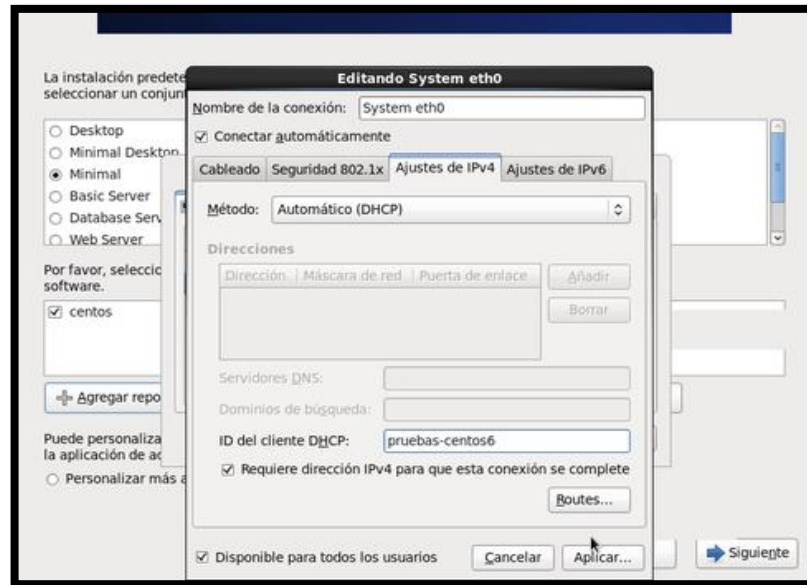
**Fig. 4.50. Conexiones de red.**

Abrirá la ventana de edición de la interfaz. Haga clic sobre la pestaña denominada «Ajustes de IPv4.»»



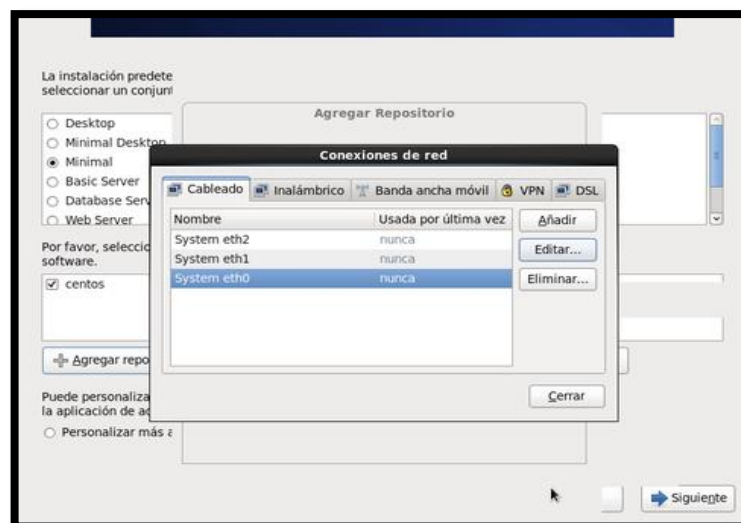
**Fig. 4.51. Ajustes de IPv4.**

Configure los parámetros necesarios para poder establecer una conexión de red. Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «**Aplicar.**»



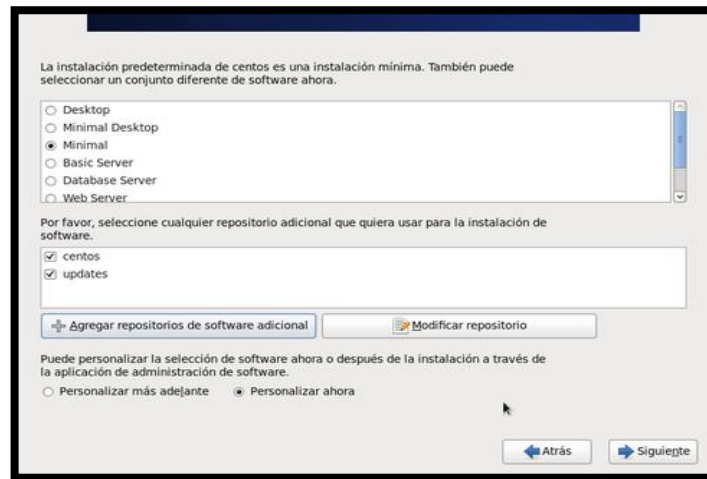
**Fig. 4.52. Configuración de la red.**

Regresará a la ventana de «**Conexiones de red.**». Haga clic sobre el botón denominado «**Cerrar.**»



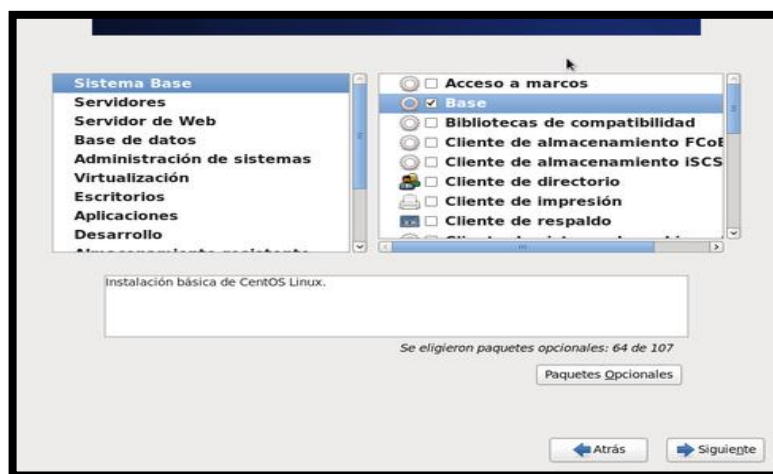
**Fig. 4.53. Finalización de conexiones de red.**

Deberá regresar a la pantalla principal, donde deberá aparecer el almacén YUM que acaba de configurar. Para elegir grupos específicos de paquetes, haga clic sobre la casilla de opción denominada «Personalizar ahora.» Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «Siguiente.»



**Fig. 4.54. Grupos de Paquetes.**

Podrá seleccionar cualquier grupo de paquetes que sirva a necesidades particulares. Prefiera conservar el diseño de instalación mínima, y, cuando mucho, añadir el grupo de paquetes denominado «Base.»



**Fig. 4.55. Añadir Grupos de Paquetes.**

**Nota:** Una vez instalado el sistema, si decide que necesitará utilizar el entorno gráfico, solo requerirá ejecutar: `yum -y groupinstall x11 basic-desktop general-desktop`

`yum -y installsystem-config-servicesystem-config-firewall`

`yum -y installsystem-config-userssystem-config-date`

`yum -y installsystem-config-printersystem-config-lvm`

`yum -y installsystem-config-languagesystem-config-keyboard`

`yum -y install cups-pk-helperpolicycoreutils-gui.`

Luego, hay que editar el archivo `/etc/inittab`.

`vim /etc/inittab`

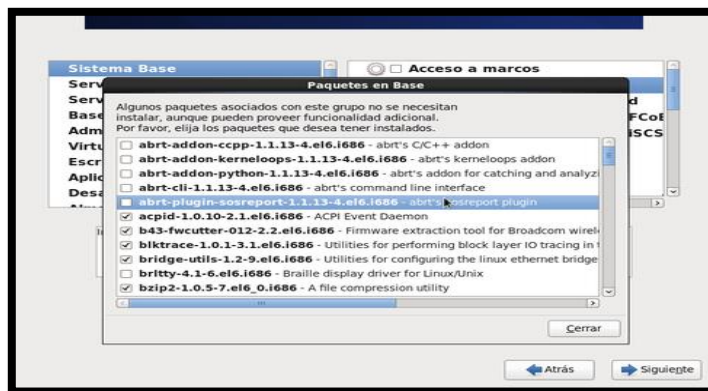
Al final del archivo, localice la siguiente línea:

`id:3:initdefault:`

Y reemplazar en ésta el **3** por un **5**:

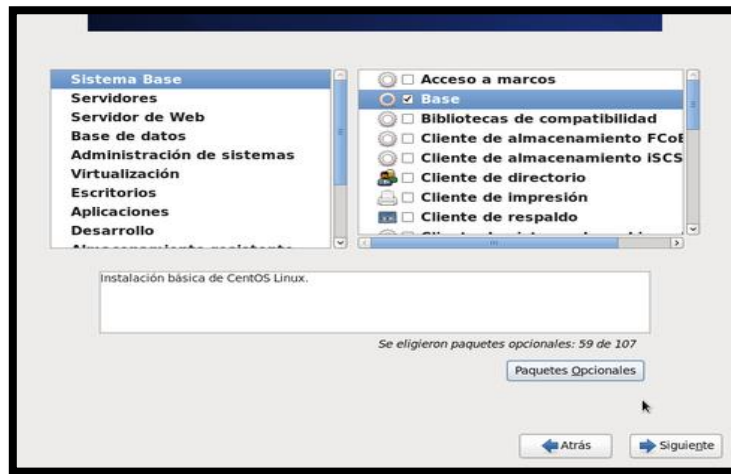
`id:5:initdefault:`

Guarde el archivo, salga del editor de texto, y reinicie el sistema para que inicie en modo gráfico. Si desea personalizar la lista de paquetes que se instalará en un grupo en particular, haga clic sobre el botón denominado «**Paquetes opcionales.**» abrirá una ventana desde la cual podrá seleccionar lo que requiera, y de-seleccionar lo que se quiera omitir. Al terminar, haga clic sobre el botón denominado «**Cerrar.**»



**Fig. 4.56. Selección de Grupos de Paquetes.**

Si está conforme, y considera que ha terminado de seleccionar los grupos de paquetes, haga clic sobre el botón denominado «**Siguiente.**»»



**Fig. 4.57. Selección de Grupos de paquetes.**

Iniciará el proceso de instalación de paquetes. El tiempo que demore el proceso dependerá de la cantidad de grupos, y paquetes, que se hayan seleccionado.



**Fig. 4.58. Instalación de Grupos de paquetes.**

Una vez completada la instalación, haga clic sobre el botón «Reiniciar,» y retire el DVD o disco compacto de la unidad óptica.





**Fig. 4.59. Finalización de la instalación de CentOS6.**

#### **4.9.2.3.2. Instalación de Asterisk.**

La instalación de Asterisk en un sistema GNU/Linux sigue los siguientes pasos:

- Descarga del código fuente de Asterisk.
- Compilación de Asterisk.
- Instalación en el sistema.
- Instalación de archivos de configuración de prueba.
- Instalación de paquetes y librerías dependientes

#### **Librerías para poder compilar.**

Asterisk necesita para su correcta compilación y funcionamiento los siguientes paquetes:

- gcc, compilador de lenguaje C y las dependencias adicionales del paquete.
- Fuentes del kernel de Linux.
- Paquetes adicionales
  - `yum -y install gccgcc-c++ kernel-develncurses-devel newt-devel libxml2-devel`
- Utilerías adicionales para compilar/usar
  - `yum -y install make subversion perl gtk2-devel lsof wget vim-enhanced bind-utils system-config-network-tui ntsysv`

#### **Descarga del código fuente.**

Versión estable y de desarrollo (stable, head)

- Los archivos necesarios se descargan en /usr/src:
  - `cd /usr/src`
  - `wget-c http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asterisk-1.8-current.tar.gz`

- `wget-http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/dahdi-linux-complete/dahdi-linux-complete-current.tar.gz`.
- Opcional
- `wget-c http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/libpri/libpri-1.4-current.tar.gz`

### **Zaptel.**

Zaptel hace referencia al controlador o driver para telefonía hardware creado por Jim Dixon. Los controladores Zaptel fueron mejorados posteriormente por Digium sobre la plataforma GNU/Linux. Esta compañía añadió además controladores adicionales para dar soporte a más dispositivos telefónicos.

Aunque Zaptel no es necesario como tal para ejecutar Asterisk, normalmente toda instalación del servidor llevará asociada la instalación del paquete de controladores para hardware telefónico, eligiendo posteriormente en la configuración de Asterisk qué módulos de éste deseamos activar.

El proyecto Zaptel ha sido renombrado a DAHDI (abreviación de DigiumAsterisk Hardware Device Interface) a partir del 19 de mayo de 2008.

Para instalar Zaptel seguiremos los siguientes pasos. En primer lugar ejecutaremos los siguientes comandos para descargarnos el paquete Zaptel en la carpeta adecuada:

```
$>cd/usr/src/
```

```
$>wgethttp://downloads.digium.com/pub/zaptel/zaptel-1.4-current.tar.gz
```

### **Asterisk y paquetes asociados.**

La versión estable de Asterisk está compuesta por los módulos siguientes:

- Asterisk: Ficheros base del proyecto.
- DAHDI: Soporte para hardware. Drivers de tarjetas. (Anteriormente ZAPTEL)
- Addons: Complementos y añadidos del paquete Asterisk. Opcional. (Incluidos en el paquete de Asterisk a partir de la versión 1.8.x)
- Libpri: Soporte para conexiones digitales. Opcional.

- Sounds: Aporta sonidos y frases en diferentes idiomas. (Incluidos en el paquete Asterisk)

Cada módulo cuenta con una versión estable y una versión de desarrollo. La forma de identificar las versiones se realiza mediante la utilización de tres números separados por un punto. Teniendo desde el inicio como primer número el uno, el segundo número indica la versión, mientras que el tercero muestra la revisión liberada. En las revisiones se llevan a cabo correcciones, pero no se incluyen nuevas funcionalidades.

### **Compilación e instalación.**

Realizamos la configuración de la instalación:

```
# ./configure
```

Después ejecutamos el comando `makemenuselect`. Así podemos ver los módulos que van a ser instalados y elegir los que queramos incluir, eliminar los que no, etc.

Si vemos un módulo marcado con una 'X' quiere decir que hace falta alguna librería adicional para poder realizar su instalación (se nos indica cuál); instalada la librería faltante podemos volver a ejecutar `configure` y el módulo aparecerá marcado con un '\*', por lo que podemos incluirlo sin problemas:

```
# makemenuselect
```

Finalmente completamos Asterisk, lo instalamos, lo incluimos en el arranque del sistema operativo e instalamos para terminar un conjunto de ficheros de ejemplo y así obtener una configuración inicial válida (aunque limitada) para poder a trabajar con Asterisk:

```
# make
```

```
# makeinstall
```

```
# makeconfig
```

A la instalación del paquete `asterisk` sumamos la instalación del paquete que contiene módulos adicionales `asterisk-addons`.

Procedemos de manera similar; primero descargamos las fuentes del paquete para la versión de Asterisk que hemos instalado anteriormente:

```
# wget
```

<http://downloads.asterisk.org/pub/telephony/asterisk/asteriskaddons-1.4.10.tar.gz>

Descomprimos e ingresamos en el directorio creado en la descompresión:

```
# tar xzf asterisk-addons-1.4.10.tar.gz
```

```
# cd asterisk-addons-1.4.10
```

Para terminar configuramos, compilamos e instalamos el paquete:

```
# ./configure
```

```
# make
```

```
# makeinstall
```

Para comprobar que hemos instalado Asterisk correctamente podemos por ejemplo acceder a la interfaz de línea de comandos para la administración de Asterisk, CLI.

Para ello antes debemos iniciar el servicio ejecutando el script disponible en el directorio `/etc/init.d/` tras la instalación:

```
# /etc/init.d/asteriskstart
```

Iniciado correctamente Asterisk, ejecutamos el comando `asterisk -r` para acceder al CLI, seguido de tantas letras `v` como nivel de detalle queramos en la salida mostrada en la manipulación del mismo:

```
# asterisk -rvvv
Asterisk 1.4.28, Copyright (C) 1999 - 2009 Digium, Inc. and others.
Created by Mark Spencer <markster@digium.com>
Asterisk comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; type 'core show
warranty' for details.
This is free software, with components licensed under the GNU
General Public
License version 2 and other licenses; you are welcome to
redistribute it under
certain conditions. Type 'core show license' for details.
=====
=====
== Parsing '/etc/asterisk/asterisk.conf': Found
== Parsing '/etc/asterisk/extconfig.conf': Found
Connected to Asterisk 1.4.28 currently running on deb1 (pid = 25485)
Verbosity was 0 and is now 3
deb1*CLI>
```

**Fig. 4.60. Iniciando Asterisk.**

## **Puesta en marcha.**

Una vez que Asterisk ha sido compilado e instalado una completa estructura de directorios se encuentra disponible para dar soporte a las distintas partes y funcionalidades de Asterisk. De entre todos los directorios disponibles destacan los siguientes:

- `/etc/asterisk/`. Almacena los ficheros de configuración para Asterisk. Por ejemplo, el fichero `asterisk.conf` en el que es posible indicar la ubicación resto de directorios.
- `/usr/lib/asterisk/modules/`. Contiene los archivos binarios correspondientes a los módulos que han sido incluidos y compilados junto a Asterisk.
- `/var/lib/asterisk/`. Incluye diferentes ficheros y directorios de gran importancia con datos que usa Asterisk. Entre ellos, la base de datos de Asterisk `astdb`, de tipo Berkeley DB2.

Para la manipulación del estado del servicio podemos hacer uso como en la mayoría de los casos del script instalado en el directorio `/etc/init.d/` al hacer `makeconfig` que permite iniciar de forma automática Asterisk:

```
# /etc/init.d/asterisk start
# /etc/init.d/asterisk stop
# /etc/init.d/asterisk restart
```

También lo podemos iniciar de forma manual de la forma siguiente, habiendo ingresado como usuario `root`, en modo `background`:`#asterisk`

O también en primer plano, por lo que accedemos directamente a la interfaz de línea de comandos CLI:

```
# asterisk -c
```

CLI>Para conectarnos a la consola de Asterisk si éste ha sido iniciado en segundo plano lo hacemos añadiendo el flag `-r` al comando `asterisk`, teniendo la posibilidad de añadir también tantas letras `v` como nivel de `verbose` (información detallada sobre el funcionamiento de Asterisk) y tantas letras `d` como nivel de `debug` (información para la depuración a bajo nivel del funcionamiento de Asterisk). Por ejemplo:

```
# asterisk -rvvvd
```

Si queremos abandonar Asterisk procedemos de forma diferente si lo hemos iniciado en primer o segundo plano. Para abandonar (y detener) Asterisk al haberlo iniciado en primer plano lo hacemos así:

```
CLI> stop now
```

En cambio, cuando lo hemos iniciado en segundo plano al abandonar Asterisk no es detenido: CLI>quit

Tanto si arrancamos Asterisk en primer plano usando `-c` como si lo arrancamos en segundo plano y posteriormente nos conectamos a la instancia del mismo usando `-r` accedemos a su intérprete de comandos **CLI**(Command Line Interpreter). En la figura 2.95 podemos ver los comandos más utilizados.

Finalidad	Comando
Mostrar información sobre las aplicaciones	CLI> core show applications CLI> core show application <nombre>
Mostrar información sobre las funciones	CLI> core show functions CLI> core show function <nombre>
Mostrar, habilitar y deshabilitar módulos	CLI> module show CLI> module load <nombre> CLI> module unload <nombre>
Mostrar los usuarios SIP/IAX	CLI> sip show peers CLI> sip show users CLI> iax2 show peers CLI> iax2 show users
Mostrar los canales activos	CLI> core show channels CLI> sip show channels CLI> iax2 show channels
Iniciar, detener y reiniciar <i>Asterisk</i>	# asterisk # asterisk -c # asterisk -r CLI> stop now CLI> stop when convenient CLI> stop gracefully CLI> restart now

**Fig. 4.61.** Comandos más utilizados en el intérprete de comandos CLI de Asterisk.

Aquí le podemos apreciar más comandos CLI:

EDITOR VI	
ESC	Cambia el modo de edición/comando.
I	Insertar
a	Insertar después del cursor
O	Insertar nueva línea abajo
X	Borrar carácter
dd	Borrar línea actual.
yy	Copiar línea actual.
J	Unir línea.
r	Sustituir carácter.
R	Sustituir hasta final de línea.
p	Pegar
u	Deshacer último comando.
:x	Grabar y salir
:q!	Salir sin grabar, todos los cambios se perderán.

**Fig. 2.96.** Comandos más utilizados en el editor VI.

#### 4.9.2.3.3. Configuraciones de sip.conf, extensions.conf y voicemail.conf.

Para hacer las configuraciones respectiva de Sip.conf, extensions.conf y voicemail.com tenemos que hacer los siguientes pasos:

Ponemos el login este caso es root.

```
CentOS release 6.2 (Final)
Kernel 2.6.32-220.7.1.el6.i686 on an i686

localhost login: _
```

**Fig. 4.63. Pantalla de configuración 1.**

Luego escribimos el password le hemos puesto.

```
CentOS release 6.2 (Final)
Kernel 2.6.32-220.7.1.el6.i686 on an i686

localhost login: root
Password: _
```

**Fig. 4.64. Pantalla de configuración 2.**

Aquí entramos a Centos.

```
CentOS release 6.2 (Final)
Kernel 2.6.32-220.7.1.el6.i686 on an i686

localhost login: root
Password:
Last login: Wed Jun 13 15:58:16 on tty1
[root@localhost ~]# _
```

**Fig. 4.65. Pantalla de configuración 3.**



Luego digitamos `cd /etc/asterisk`: directorio donde se alojan todos los ficheros de configuración del servicio.

```
root@localhost ~# cd /etc
[root@localhost etc]# cd /etc/asterisk
[root@localhost asterisk]# _
```

Fig. 4.66. Pantalla de configuración 4.

Aquí vamos a digitar `vim sip.conf` que es el fichero donde configuraremos los clientes SIP que podrán conectarse a nuestra centralita Asterisk.

```
[root@localhost asterisk]# vim sip.conf _
```

Fig. 4.67. Pantalla de configuración 5.

Aquí ya estamos en fichero de `Sip.conf` donde vamos a configura

```
E325: ATTENTION
Found a swap file by the name ".sip.conf.swp"
  owned by: root   dated: Tue Apr 10 15:56:23 2012
  file name: /etc/asterisk/sip.conf
  modified: no
  user name: root   host name: localhost.localdomain
  process ID: 1763
While opening file "sip.conf"
  dated: Mon May 14 14:45:27 2012
  NEWER than swap file!

(1) Another program may be editing the same file.
    If this is the case, be careful not to end up with two
    different instances of the same file when making changes.
    Quit, or continue with caution.

(2) An edit session for this file crashed.
    If this is the case, use ":recover" or "vim -r sip.conf"
    to recover the changes (see ":help recovery").
    If you did this already, delete the swap file ".sip.conf.swp"
    to avoid this message.
"sip.conf" 228L, 2860C
Press ENTER or type command to continue_
```

Fig. 4.68. Pantalla de configuración 6.

Aquí está la ventana de la configuración del sip.conf.

```
[general]
language=es
videosupport=yes ;habilita video en asterisk
maxcallbitrate=384
;disallow=all
;allow=ulaw,gsm,alaw,g726,g723
;allow=h261
;allow=h263
;allow=h263p4
;disallow=all
;allow=ulaw
;allow=alaw
;allow=gsm
;allow=h263
;allow=h263p
;rtptime=rfc2833
canreinvite=no
[pimochal]
type=friend
host=dynamic
context=parroquias
secret=1234
```

Fig. 4.69. Pantalla de configuración 7.

Aquí tenemos los canales creados.

```
[caracol]
type=friend
host=dynamic
context=parroquias
secret=5678

[launion]
type=friend
host=dynamic
context=parroquias
secret=1234

[febrescordero]
type=friend
host=dynamic
context=parroquias
secret=1234

[clementebaquerizo]
type=friend
host=dynamic
context=parroquias
secret=1234
```

Fig. 4.70. Pantalla de configuración 8.

Luego nos vamos **extensions.conf** que es uno de los ficheros más utilizados y más importantes en Asterisk. En resumidas cuentas, es donde configuraremos el comportamiento de nuestra centralita, por eso es uno de los más importantes.

```
root@localhost asterisk]# vi extensions.conf
```

Fig. 4.71. Pantalla de configuración 9.

Aquí tenemos la configuración de la extensions.conf.

```
[globals]
COUNT=3

[parroquias]
exten=>101,1,Answer()
exten=>101,n,dial(sip/pimocha,20)
exten=>101,n,voicemail(101@default,u)
exten=>101,n,Hangup()
;exten=>101,n,playback(hello-world)
exten=>101,n,voicemail(101@default,b)
exten=>101,n,Hangup()
;activar el mailbox
exten=>200,1,VoicemailMain()
exten=>200,2,Hangup()
```

Fig. 4.72. Pantalla de configuración 10.

Aquí tenemos IVR que es un sistema informático que permite que una persona, típicamente quien llama por teléfono, seleccione una opción de un menú de voz y se interconecte con un sistema de computadoras.

```
IVR]
exten=>1000,1,Answer()
exten=>1000,n,wait(1)
exten=>1000,n,Record(contestadora.gsm)
exten=>1000,n,Wait(1)
exten=>1000,n,Playback(contestadora)
exten=>1000,n,Hangup()

exten=>100,1,Answer()
exten=>100,n,Background(contestadora)
exten=>100,n,WaitExten(5)

exten=>1,1,Playback(digits/1)
exten=>1,n,Goto(101,1)

exten=>2,1,Playback(digits/2)
exten=>2,1,Goto(102,1)

exten=>3,1,Playback(digits/3)
exten=>3,1,Goto(114,1)
```

Fig. 4.73. Pantalla de configuración 11.

```
exten=>i,n,Goto(100,1)

exten=>t,1(CICLO),GotoIf(${!${CONTA}>0}?:Fin)
exten=>t,n,Set(CONTA=${!${CONTA}-1})
exten=>t,n,Goto(100,1)
exten=>t,n,Goto(CICLO)
exten=>t,n(Fin),Hangup()
```

Fig. 4.74. Pantalla de configuración 12.

Luego vamos a configurar el `voicemail.conf` que es donde configuraremos el buzón de voz para cada uno de nuestros clientes SIP.

```
root@localhost asterisk1# vi voicemail.conf
```

Fig. 4.75. Pantalla de configuración 13.

Aquí tenemos la ventana de configuración de Voicemail.conf.

```
default]
01=>1234,La Union,launion@babahoyo.gob.ec
02=>1234,Pimocha,pimocha@babahoyo.gob.ec
03=>1234,Caracol,caracol@babahoyo.gob.ec
04=>1234,Febres Cordero,febrescordero@babahoyo.gob.ec
05=>1234,Clemente Baquerizo,clementebaquerizo@babahoyo.gob.ec
06=>1234,Barreiro,barreiro@babahoyo.gob.ec
07=>1234,Camilo Ponce,camiloponce@babahoyo.gob.ec
08=>1234,El Salto,elsalto@babahoyo.gob.ec
10=>1234,Registro Propiedad,registropropiedad@babahoyo.gob.ec
11=>1234,Recaudadora,recaudadora@babahoyo.gob.ec
12=>1234,Coactiva,coactiva@babahoyo.gob.ec
13=>1234,Tesoreria,tesoreria@babahoyo.gob.ec
14=>1234,Rentas,rentas@babahoyo.gob.ec
15=>1234,Counter,counter@babahoyo.gob.ec
16=>1234,Catastro,catastro@babahoyo.gob.ec
17=>1234,Desarrollo Humano,desarrollohumano@babahoyo.gob.ec
18=>1234,Via Publica,viapublica@babahoyo.gob.ec
19=>1234,Higiene Ambiental,higieneambiental@babahoyo.gob.ec
20=>1234,Sistemas,sistemas@babahoyo.gob.ec
21=>1234,Obras Publicas,obraspublicas@babahoyo.gob.ec
22=>1234,Planificacion urbana,planificacionurbana@babahoyo.gob.ec
23=>1224,Fiscalizacion,fiscalizacion@babahoyo.gob.ec
```

Fig. 4.76. Pantalla de configuración 14.

#### 4.9.2.4. SEGURIDADES.

Un atacante puede capturar y volver a montar paquetes con el objetivo de escuchar la conversación. o incluso peor aún, grabarlo absolutamente todo, y poder retransmitir todas las conversaciones sucedidas en tu red.

Para evitar esto utilizaríamos la encriptación “capturar y decodificar los paquetes de voz”. **VPN** (virtual personal network), el protocolo **Ipsec** (ip segura) y otros protocolos como **SRTP** (secure RTP). Otra opción podría ser **QoS** (Quality of Service); los requerimientos para QoS asegurarán que la voz se maneja siempre de manera oportuna, reduciendo la pérdida de calidad.

Las llamadas son también vulnerables al secuestro. Un atacante puede interceptar una conexión y modificar los parámetros de la llamada. Las víctimas no notan ningún tipo de cambio. El robo de identidad, y re direccionamiento de llamada, haciendo que la integridad de los datos estén bajo un gran riesgo.

Para prevenir este inconveniente tendríamos que securizar todos los elementos que componen la red VoIP: servidores de llamadas, routers, switches, centros de trabajo y teléfonos.

Necesitamos configurar cada uno de esos dispositivos para asegurarnos de que están en línea con las demandas en términos de seguridad. Los servidores pueden tener pequeñas funciones trabajando y sólo abiertos los puertos que sean realmente necesarios.

Los routers y switches deberían estar configurados adecuadamente, con acceso a las listas de control y a los filtros. Todos los dispositivos deberían estar actualizados en términos de parches y actualizaciones. Es el mismo tipo de precauciones que tomamos cuando añadimos nuevos elementos a la red de datos; este proceso se lo aplicaremos a la red VoIP.

La enorme disponibilidad de las redes VoIP es otro punto sensible. Es mucho más sencillo hackear una red VoIP. Si se dirigen a puntos clave de tu red, podrían incluso destruir la posibilidad de comunicarte vía voz o datos.

Los teléfonos y servidores son blancos por sí mismos porque son en base, ordenadores con software. Este software es vulnerable por los tipos de bugs o agujeros de seguridad que pueden hacer que un sistema operativo pueda estar a disposición del intruso. El código puede ser insertado para configurar cualquier tipo de acción maliciosa.

Emplear un **IDS** (Intrusion Detection System) para ayudarnos a proteger la red de voz. Un IDS puede monitorizar la red para detectar cualquier anomalía en el servicio o un abuso potencial. Las advertencias son una clave para prevenir los ataques posteriores. Y recuerda: no hay mejor defensa que estar prevenido para el ataque.

## **4.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA UNA EFICIENTE IMPLEMENTACION**

### **4.10.1. Conclusiones.**

En el proyecto de diseño se implementó los módulos de consultas y llamadas en un softphone mediante un prototipo de comunicación VoIP (TC/IP) en una red LAN, se cumplieron con los objetivos trazados y la interfaz gráfica utilizada en el desarrollo de este proyecto muestra un ambiente agradable para el usuario demostrando que cumple con todas las necesidades propuestas en esta tesis.

El software libre es la panacea universal para la informática. Es el único medio que hace que el ser humano no tenga que reinventar la rueda una y mil veces. Es una pérdida de recursos y tiempo el que si alguien quiere suministrar un procesador de textos, tenga que reescribir el código desde cero. Y eso por cada organización, empresa o particular que desee disponer de dicho procesador de textos, creando además diferentes formatos incompatibles entre sí.

La implementación de un sistema VoIP usando las facilidades de un centro telefónico de llamadas, permite la transmisión, a la computadora de los agentes telefonistas, de una pantalla con datos que les permite contestar llamadas conociendo por anticipado información del cliente que llama. Al mismo tiempo el equipo de telefonía o de respuesta de voz transfiere la llamada a la extensión telefónica correspondiente a la computadora a la cual fue enviada la información.

El sistema operativo Linux Centos 6.0, el programa Asterisk como FreePBX brindó un excelente soporte para el desarrollo de los modelos Agente y Cliente utilizando el softphone Eyebeam, para realizar de esta manera el prototipo de conexión de Pc a Pc sobre la plataforma VoIP.

La comunicación de Pc a Pc permite al usuario desde la computadora controlar su sistema de teléfono, como beneficio adicional permite al sistema de teléfono mostrar la información por medio de la computadora a través de la interfaz gráfica.

Esto hace que sea el entorno ideal para empresas de todo tipo, que quieran una solución óptima para telecomunicaciones, ya que puede trabajar desde un simple servidor de Voz sobre IP hasta una compleja PBX conectada a la PSTN.

Los beneficios al implementar el modelo de Agente es brindar la posibilidad de generar una marcación automática además de guardar una base de datos y su facilidad en la administración.

Además se observó que Asterisk es un software complejo, su configuración no es de las más simples, pero luego de tratar de entender lo más básico, no se hace tan complicado. Esto se debe a la gran cantidad de información que se encuentra en Internet.

Otra excelente característica es la gran cantidad de protocolos que soporta, y la variedad de usos que se le puede dar, con esto se puede amoldar a cualquier situación real dentro de una empresa o institución.

Todo este conjunto de cualidades, ya sean técnicas, de documentación o portabilidad, a nuestro gusto hacen de Asterisk una aplicación de excelente calidad, y una alternativa real para soluciones de alto nivel.

La telefonía de VoIP ofrece una calidad de voz aceptable y brinda al usuario la posibilidad de realizar llamadas telefónicas tanto locales como a cualquier parte del mundo utilizando su conexión a internet.

Lograr una calidad alta de voz en telefonía sobre IP en tiempo real, se requiere manejo de las capacidades de la red que permita el control del tráfico y anchos de banda durante el tiempo que tome la realización de la llamada.

El éxito del proyecto se basó en seguir una metodología estructurada, que partiendo de un estudio de la situación inicial y análisis del estado del arte permitió el planteamiento de una solución técnica al requerimiento integrando recursos disponibles.

Nosotros, sin tener que reinventar la rueda hemos podido crear una centralita telefónica de alto valor añadido, aprovechando el trabajo previo de personas que han cedido horas de su



tiempo para generar esta maravilla de la computación que es Asterisk. Es por lo que por nuestra parte vamos a poner nuestro proyecto a disposición de la comunidad del software libre para que gracias a nuestras experiencias, podamos facilitar que otras personas no tengan que usar la barbaridad de horas de lectura y creación que hemos tenido que emplear nosotros para poner en marcha un servidor Asterisk.

#### **4.10.2. Recomendaciones.**

La persona que va estar encargada de usar esta implementación debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para evitar la malas manipulaciones de la PBX se recomienda habilitar los protocolos y puertos necesario para el tráfico de la voz sobre red TCP/IP
- Aplicar QoS(Calidad de servicio) y VLANs para manejar distribución de datos voz y video
- Asegurar que la configuración de las tarjetas de red sean las correctas y que sus direcciones IP estén dentro del mismo segmento de red.

#### **4.11. BIBLIOGRAFIA.**

Asterisk, The Future of Telephony, Jim Meggelen, Jared Smith, and Leif Madsen, O'REILLY, 2005

#### **4.12. LINKOGRAFIA.**

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.es\\_AR](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.es_AR)

<http://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>

[http://jalapalug.slg.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009.](http://jalapalug.slg.org/Redes_De_Computadoras/Universidad_Mariano_Gálvez_de_Guatemala_Ext._Jalapa_2,009)

<http://www.solotecperu.com/spsac/asterisk-central-telefonica-pbx>

[http://jalapalug.slg.org/Redes De Computadoras/Universidad Mariano Gálvez de Guatemala Ext. Jalapa 2,009.](http://jalapalug.slg.org/Redes_De_Computadoras/Universidad_Mariano_Gálvez_de_Guatemala_Ext._Jalapa_2,009) PAG (9-10).

<http://www.irontec.com>, Gorka Gorrotxategi – Iñaki Baz, Módulo 1

<http://www.voxdata.com.ar/centralip.html>

<http://www.noa-sistemas.es/book/export/html/>

<http://www.interlap.com.ar/voip/>

<http://es.wikiPedia.org/wiki/CentOS>

[http://es.wikiPedia.org/wiki/Software\\_libre.](http://es.wikiPedia.org/wiki/Software_libre)

[www.babahoyo.gob.ec](http://www.babahoyo.gob.ec)

[www.visitaecuador.com](http://www.visitaecuador.com)

<http://www.ubuntu.com>

<http://www.ubuntu.es>

<http://centos.softonic.com/linux>

<http://tutorialeyebeam.weebly.com/>

[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.es\\_AR](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/deed.es_AR)

Autores: Julián Dunayevich, Lázaro Baca, Andrés Brassara, Santiago Alberch, Antonio Lobo (cc)

Creative Commons - Attribute Non-Commercial Share-Alike 2.5

**ANEXOS**

# ENCUESTA

OBJETIVO: Identificar las necesidades

1.- ¿Cómo cree usted que es la comunicación entre el Municipio de Babahoyo y sus Juntas Parroquiales?

Excelente       Muy buena       Buena       Regular       Mala

2.- ¿Cree usted que el municipio necesita de una tecnología de videoconferencia para poderse comunicar directamente con los presidentes de las Juntas Parroquiales?

SI       No       Tal vez

3.- ¿Cree usted que con la tecnología anteriormente mencionada los presidentes de las juntas parroquiales se le haría más fácil de ser atendidos por la Máxima Autoridad?

SI       No       Tal vez

4.- ¿Cree usted que el internet es necesario para comunicación a larga distancia?

SI       No       No Sabe

5.- ¿En su parroquia como llega la cobertura de internet?

Rápida       Normal       Lenta

6.- ¿Conoce usted sobre alguna central telefónica que brinde servicio de videoconferencia?

**SI**

**No**

**No Sabe**

7.- ¿Si utilizamos central telefónica que brinde los servicio anteriormente mencionada mejoría la comunicación entre Municipio y sus Juntas Parroquiales?

**SI**

**No**

**Tal vez**

8.- ¿Cree usted que si aplicamos la tecnología de videoconferencia se evitaría envío de oficios para ser atendidos por la Autoridad principal?

**SI**

**No**

**Tal vez**

9.- ¿Piensa usted que los presidentes de juntas parroquiales utilizando la tecnología anteriormente mencionada se ahorraría tiempo de ir al Municipio a notificar sus necesidades?

**SI**

**No**

**Tal vez**

10.- ¿Le gustaría usted que la implementación de videoconferencia se aplique de una manera rápida en el Municipio y sus Juntas Parroquiales?

**SI**

**No**

**Tal vez**



# GUIA RAPIDA DE ASTERISK

## INICIAR Y DETENER ASTERISK

asterisk	Arrancar Asterisk.
asterisk -c	Iniciar Asterisk y abrir la consola remota
asterisk -r	Ingresar a la consola remota
asterisk -rx 'comando'	Ejecutar comando sin ingresar a la consola.
stop now	Detener el servicio Asterisk desde la consola remota.
stop gracefully	Detener el servicio Asterisk cuando todos los canales activos sean completados.
stop when convenient	Detener el servicio Asterisk cuando todos los canales activos sean completados. Nuevas llamadas son aceptadas. El sistema esperará hasta que no exista actividad.
exit	Salir de la consola remota. No detiene el servicio Asterisk.

## DIRECTORIOS Y ARCHIVOS

/etc/asterisk/	Contiene todos los archivos de configuración.
/etc/asterisk/extensions.conf	Archivo de configuración del dialplan.
/etc/asterisk/sip.conf	Archivo de configuración de los canales SIP.
/etc/asterisk/iax.conf	Archivo de configuración de los canales IAX.
/etc/asterisk/voicemail.conf	Archivo de configuración del sistema de correo de voz.
/usr/lib/asterisk/modules	Contiene las librerías, aplicaciones y módulos.
/var/run/asterisk	Contiene datos de los procesos.
/var/lib/asterisk/sounds/	Contiene los archivos de sonido.
/var/log/asterisk/	Contiene los archivos de bitácora.
/var/spool/asterisk	Contiene los archivos de llamadas.

## COMANDOS IMPORTANTES CLI

set verbose 5	
set debug	
sip show peers	
sip show channels	

## AYUDA DENTRO DEL CLI

help	
help sip	
help sip show	
help sip show peers	

## REGEX EN EXTENSIONS.CONF

X	0-9
Z	1-9
N	2-9
[5-7]	5, 6 y 7
[15-7]	1, 5, 6 y 7
.	Cualquier carácter o dígito

## SIP.CONF

[general]	Sección de configuración global
port=5060	Asterisk escucha puerto 5060
bindaddr=0.0.0.0	Escucha peticiones de todos los interfaces.
[200]	Configura el canal SIP 200 (puede ser alfanumérico).
type=friend	Configura el tipo de canal. Asterisk <= user, Asterisk => peer, Asterisk = friend.
username=200	Usuario
secret=123	Contraseña
host=dynamic	Define la dirección IP para el dispositivo SIP. dynamic = todos los IPs.
context=internos	Contexto el cual es iniciado cuando el dispositivo abre el canal.
qualify=yes	Monitoreo de latencia.
nat=yes	Soporte para NAT.

## EXTENSIONS.CONF

[general]	Sección de configuración general del dialplan.
static=yes	La configuración es estática.
writeprotect=yes	No permitir cambiar el dialplan desde la consola.
[globals]	Sección de variables.
VAR2=23	Fijar una variable global.
[nombre]	Define un contexto <i>nombre</i> .
setGlobal(VAR1=1)	Fija la variable global var1.
set(VAR3=Test)	Fija una variable del canal.
dial(tech/u:p@host)	Conecta con un host / usuario usando un canal.
answer()	Contesta un canal.
hangup()	Cierra el canal.
wait(n)	Espera por n segundos.
goto(n)	Salta a una prioridad n en la misma extensión. Goto(1001,12) salta a la prioridad 12 de la extensión 1001. Goto(internos,2003,5) salta a la prioridad 5 de la extensión 2003 en el contexto internos.
gotoif(\$[ \$X]=1 ]?.1:5)	Salta a la prioridad 1 si la variable X tiene un valor de 1, sino salta a la prioridad 5 de la extensión.
gotoiftime(9:00-17:00 mon-fri 1-31 "?dia,s,1)	Salta al contexto 'dia' a la extensión s, prioridad 1 cuando esta en horas 9-17 de lunes a viernes...
saynumber()	Nombra un número.
sayalpha()	Nombra una cadena.
saydigits()	Nombra los dígitos
sayunixtime()	Nombra fecha/hora del servidor.
voicemail()	Conecta una llamada con el correo de voz. Opciones: u=unavailable, b=busy, s=grabación.
voicemailmain()	Conecta a un usuario con el menú principal del sistema de correo de voz.

### EXTENSIONES ESPECIALES

s	Contexto inicial de una llamada sin destino específico.
h	Una vez la llamada termina esta extensión es llamada.
i	Usada con la aplicación background(), cuando un dígito es discado el cual no está definido en el contexto.
o, a	Ambos usados en la aplicación voicemailbox. o para el 0, y a para '.

### EDITOR VI

ESC	Cambia el modo de edición/comando.
i	Insertar
a	Insertar después del cursor
o	Insertar nueva línea abajo
x	Borrar carácter
dd	Borrar línea actual.
yy	Copiar línea actual.
J	Unir línea.
r	Sustituir carácter.
R	Sustituir hasta final de línea.
p	Pegar
u	Deshacer último comando.
.x	Grabar y salir
.q!	Salir sin grabar, todos los cambios se perderán.

Ejemplo de archivos de configuración para 2 teléfonos IP SIP conectados a una PBX, con su plan de discado.

```
; sip.conf
:
[general]
context=internos
```

```
[101]
type=friend
host=dynamic
secret=123
qualify=yes
```

```
[102]
type=friend
host=dynamic
secret=123
qualify=yes
```

```
; extensions.conf
```

```
[general]
```

```
[globals]
```

```
[internos]
```

```
exten => _1XX,1,dial(SIP/${EXTEN},50)
exten => _1XX,2,voicemail(u${EXTEN})
exten => _1XX,102,voicemail(b${EXTEN})
```

```
exten =>
999,1,voicemailmain(${CALLERIDNUM})
```

### OBTENIENDO AYUDA

/usr/src/asterisk-1.x.x/doc	Documentación sobre Asterisk en el código fuente.
asterisk.org	Sitio oficial
http://lists.digium.com/mailman/listinfo/	Listas de correo
voip-info.org	Wiki

### DEPENDENCIAS

yum groupinstall 'Development Tools'	Instalar herramientas de software de desarrollo.

### INSTALACIÓN

wget http://downloads.digium.com/pub/asterisk/releases/asterisk-1.2.24.tar.gz	Descargar software Asterisk.
tar xzf asterisk-1.2.24.tar.gz	Desempaquetar
make	Compilar
make install	Instalar
make samples	Instalar archivos de configuración ejemplo.
make config	Crear archivos scripts de arranque.

### SERVICIOS

service asterisk start	Iniciar servicio.
service asterisk stop	Detener servicio.
service asterisk status	Obtener estado del servicio.
service asterisk restart	Reiniciar servicio.



## GLOSARIO

**TELEFONIA IP.-** La telefonía IP (Voz transmitida sobre Protocolo Internet) es una tecnología que deja establecer la comunicación de voz, datos e imágenes a través de redes informáticas e Internet.

**TERMINALES.-** Los terminales son puntos finales de comunicación, proporciona comunicación en tiempo real bidireccional.

**GATEKEEPER.-** Controlador y gestor de toda la comunicación de VoIP.

**GATEWAY.-** Dispositivo que hace de enlace con la telefonía fija tradicional. Actúa de forma transparente al usuario.

**VOZ SOBRE IP.-** La Voz sobre IP (VoIP, Voiceover IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos.

**ASTERISK.-** Es un Servidor de Telefonía VoIP de distribución de código abierto que posee las características de un PBX.

**PBX.-** El uso más común de una PBX es compartir de una a varias líneas telefónicas con un grupo de usuarios. Una PBX se reemplaza entre las líneas telefónicas y los teléfonos (terminales de voz).

**IVR.-** Interactive Voice Response, gestión de llamadas con menús interactivos.

**CANAL.-** Es una conexión que conduce una llamada entrante o saliente en el sistema Asterisk. La conexión puede venir o salir hacia telefonía tradicional analógica o digital o VozIP.

**DIALPLAN.-** Se trata de la configuración de la centralita Asterisk que indica el itinerario que sigue una llamada desde que entra o sale del sistema hasta que llega a su punto final.

**EXTENSION.-** (exten).- En Asterisk, una extensión es una lista de comandos a ejecutar (dial, hangup, answer, playback, etc.).

**CONTEXTO.-** (Context).- Un contexto es una colección de extensiones. Los contextos existen para poder diferenciar el 'lugar' donde se encuentra una llamada.

**SIP.-** Session Initiation Protocol, protocolo del IETF para VozIP, texto y sesiones multimedia.

Es principalmente un protocolo de señalización de capa de aplicación para iniciación, modificación y terminación de sesiones de comunicación multimedia entre usuarios. Tiene una sintaxis muy similar al HTTP.

**IAX.-** Es un protocolo de señalización que fue creado por Mark Spencer, para paliar una serie de inconvenientes y problemas del SIP.

**H323.-** Fue desarrollado en 1996 por la UIT5 como un medio para transmitir voz, video, datos, fax y las comunicaciones a través de una red basada en IP al tiempo que se mantiene conectividad con la PSTN.

**VOICEMAIL.-** Permite dejar un mensaje en el correo de voz.

**SOFTPHONES.-** Un softphone (en inglés combinación de software y de telephone) es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora.

**DIGIUM.-** Empresa desarrolladora de Asterisk.

**BACKBONE.-** Se refiere a las principales conexiones troncales de internet. Está compuesta de un gran número de routers comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad interconectados que llevan los datos a través de países, continentes y océanos del mundo mediante cables de fibra óptica.

**PROTOCOLO.-** Es el lenguaje que se utiliza para negociar y establecer las comunicaciones de voz sobre IP. Los más importantes: SIP, H323, IAX2, MGCP.

**CODEC.-** Es la forma de digitalizar la voz humana para ser enviada por la redes de datos.

**FIREWALL.-** Cortafuegos, conjunto de reglas de acceso para un dispositivo de una red de datos.